



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

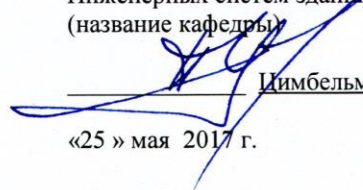
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


Мальков Н.М.

« 24 » мая 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
Инженерных систем зданий и сооружений
(название кафедры)


Цимбельман Н.Я.

«25 » мая 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Научно-исследовательский семинар "Модели внешних воздействий на сооружения"

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

магистерская программа

«Теория и проектирование зданий и сооружений»

Форма подготовки очно-заочная

курс 1,2 семестр 1,2,3
лекции 1 сем.-1 час., 2 сем. -1 час., 3 сем. -1 час
практические занятия 1 сем.-17 час., 2 сем. -15 час., 3 сем. -15 час.
лабораторные работы 1 сем.-нет час., 2 сем. – нет час., работы 3 сем.-нет час.
в том числе с использованием МАО нет час.
всего часов аудиторной нагрузки 1 сем.-18 час., 2 сем. -16 час., 3 сем.-16 час.
в том числе с использованием МАО нет час.
самостоятельная работа 1 сем.-54 час., 2 сем. -56 час., 3 сем. -56 час. (166 час)
в том числе на подготовку к экзамену нет час.
контрольные работы (количество) нет
курсовая работа / курсовой проект - нет
зачет 1,2,3 семестр
экзамен - нет

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 .№ 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры гидротехники, теории зданий и сооружений протокол № 9 от « 25 » мая 2017 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Н.Я. Цимбельман
Составитель: канд. техн. наук, доцент Сабодаш О.А.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Научно-исследовательский семинар "Модели внешних воздействий на сооружения" предназначен для магистрантов, обучающихся по направлению Строительство, по программе подготовки "Теория и проектирование зданий и сооружений" (08.04.01); трудоемкость дисциплины – шесть зачетных единиц или 216 академических часов в первом, втором и третьем семестрах; дисциплина входит в вариативную часть – научно-исследовательская работа (Б2.Н.1) профессионального цикла учебного плана. На семинаре изучаются фундаментальные и прикладные исследования для взаимопонимания в исследовательском пространстве, междисциплинарные исследования, логика развития фундаментальных и межотраслевых исследований. Занятия в научно-исследовательском семинаре помогут в выборе темы будущей выпускной магистерской работы, получить навыки самостоятельного анализа состояния отрасли и инновационных разработок в строительстве как в России так и за рубежом, в том числе, находящихся на стадии исследований.

Магистранты для изучения и понимания основных положений научно-исследовательского семинара "Модели внешних воздействий на сооружения" должны усвоить следующие дисциплины и разделы фундаментальных наук: физика; высшая математика, сопротивление материалов, строительная механика.

Семинар проводится в трех семестрах и состоит из 1 часа лекций, 72 часов практических занятий, 1/3 часов лабораторных работ и 54 часов самостоятельной работы в каждом семестре.

Цель проведения семинара теоретическая подготовка к проведению исследований при выполнении выбранной темы будущей выпускной магистерской работы.

Задачи:

- развитие творческого и аналитического мышления, расширение научного кругозора;
- привитие устойчивых навыков самостоятельной научно-исследовательской работы;
- повышение качества усвоения изучаемых дисциплин;
- выработка умения применять теоретические знания и современные методы научных исследований в строительной отрасли.

Для успешного освоения тем научно-исследовательского семинара "Модели внешних воздействий на сооружения" у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОПК-8 - способность демонстрировать навыки работы в научном коллективе, способностью порождать новые идеи (креативность);

ОПК-12 - способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;

ПК-3 - обладание знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования;

ПК-5 - владение методами проектирования сооружений различного назначения, инженерных систем, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов и профессиональных программ расчета.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 - способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры	Знает	Фундаментальные и прикладные дисциплины
	Умеет	применять знания о современных методах исследования; выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат
	Владеет	эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
ПК-1 - способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования	Знает	нормативную базу в области проектирования и эксплуатации сооружений
	Умеет	выделять оптимальные параметры проектируемых объектов; осуществлять контроль над соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов
	Владеет	навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией; методологией проектных

и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование		работ
ПК-3- обладание знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Знает	методы проектирования зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методики расчетов
	Умеет	работать с профессиональными программами в системах автоматизированного проектирования (САПР) для расчета и проектирования мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов (LIRA, AutoCAD, Компас, SCAD).
	Владеет	технологией расчета и проектирования зданий и сооружений, их конструктивных элементов, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования (САПР)

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках научно-исследовательского семинара " Модели внешних воздействий на сооружения" применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: доклад, сообщение с применением презентационного материала; обсуждение, дискуссия, выводы по теме с применением презентационного материала; коллоквиум; реферат.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

1 семестр

Лекция №1 (1 час.). Нагрузки, как элемент расчетной модели. Классификация нагрузок и воздействий.

Место нагрузок и воздействий в расчетах конструкций. Понятие нагрузки. Внешние воздействия. Внутренние воздействия. Силовые воздействия. Кинематические воздействия. Нагрузки, как форма взаимодействия с внешней средой. Нагрузка, как случайное явление. Классификация по природе и происхождению. Классификация в

зависимости от причины возникновения. Нормативные значения нагрузок. Расчетные значения нагрузок. Районирование по климатическим воздействиям. Пространственное распределение нагрузок. Эквивалентные нагрузки. Переходные коэффициенты. Квазистатический подход.

2 семестр

Лекция №1 (1 час.). Нагрузки от окружающей среды. Снеговые, ветровые и гололедные нагрузки. Нагрузки от грунта.

Общая характеристика снежного покрова. Снеговая нагрузка в нормах проектирования. Формирование снеговой нагрузки на покрытиях зданий. Межгодовая изменчивость снеговой нагрузки. Ветровые нагрузки. Ветер как природное явление. Статическая ветровая нагрузка. Колебания под воздействием пульсаций ветрового потока. Природа гололедных нагрузок. Гололедные нагрузки в нормах проектирования. Вероятностное описание гололедных нагрузок. Изменчивость нагрузки от грунтов. Вероятностное описание нагрузок от грунтов.

3 семестр

Лекция №1 (1 час.). Воздействия на здания и сооружения. Особые воздействия. Сейсмические воздействия. Аварийные воздействия. Температурные воздействия.

Общие сведения о землетрясениях. Оценка сейсмической опасности территории. Спектральный метод расчета. Нормирование сейсмических нагрузок по спектральной методике. Акселерограммы. Интегрирование уравнений движения. Особые воздействия. Удары транспортных средств. Воздействие промышленных взрывов. Температурные климатические воздействия. Рекомендации СНиП. Параметры внешней среды. Значения температурных перепадов по сечению. Температура замыкания. Длительная и кратковременная часть температурного воздействия. Расстояние между температурными швами. Технологические температуры.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия

1 семестр - 17 часов аудиторных занятий.

Занятие 1. Выбор темы диссертационной работы. Объем и содержание ВКР. Составные части и их содержательность. Актуальность и научная новизна работы (2 час.)

Представить примеры расположения магистерских диссертаций и обсудить достоинства и недостатки представленных примеров.

Занятие в интерактивной форме – применение презентационного материала и его активное обсуждение.

Задание к следующему занятию – Обсудить с руководителем тему ВКР, подготовить ее содержание, показать актуальность и научную новизну работы, подготовить презентацию по теме диссертации.

Занятие 2,3. Представление и обсуждение тем ВКР. (4 час.)

Студенты должны представить презентацию по теме диссертации, ожидаемое содержание, показать актуальность и научную новизну работы, следует обсуждение с учетом достоинств и недостатков представленных тем и путей ее раскрытия.

Занятие в интерактивной форме – применение презентационного материала и его активное обсуждение.

Задание к следующей теме – планирование инженерного эксперимента, классический регрессионный анализ и его недостатки, параметр оптимизации, мера рассеяния экспериментальных данных относительно кривой регрессии.

Занятие 4. Планирование инженерного эксперимента, классический регрессионный анализ и его недостатки. (2 час.)

Занятие в интерактивной форме – обсуждение классического регрессионного анализа и его недостатков, параметр оптимизации, мера рассеяния экспериментальных данных относительно кривой регрессии.

Сообщения, имеющихся у студентов в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание к следующей теме – планирование инженерного эксперимента, найти коэффициенты b_0, b_1, \dots, b_k , - решить систему уравнений методами матричной алгебры; для определения коэффициентов регрессии необходимо: составить матрицу независимых переменных X ; путем транспонирования X получить матрицу X^* ; найти произведение X^*X ; найти обратную матрицу $(X^*X)^{-1}$; найти произведение матриц $(X^*X)^{-1}X^*$; найти произведение $(X^*X)^{-1}X^*Y$, что даст матрицу искомых коэффициентов B .

Занятие 5. Планирование инженерного эксперимента, найти коэффициенты b_0, b_1, \dots, b_k . (2 час.)

Занятие в интерактивной форме – обсуждение решений, имеющихся у студентов, в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание на следующее занятие – полный факторный эксперимент; матрица планирования эксперимента; геометрический образ экспериментального плана для 2-х факторов; геометрический образ экспериментального плана для 3-х факторов.

Занятие 6. Планирование инженерного эксперимента, полный факторный эксперимент. (2 час.)

Занятие в интерактивной форме - обсуждение решений, имеющихся у студентов, в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание к следующему занятию – свойства ПФЭ типа 2^k ; четыре свойства матрицы планирования независимо от числа факторов.

Занятие 7. Планирование инженерного эксперимента, свойства матрицы планирования (2 час.)

Занятие в интерактивной форме – обсуждение свойств матрицы планирования, в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание к следующему занятию – симметричность относительно центра эксперимента; линейная модель; статистический анализ математической модели; нелинейная математическая модель, причины нелинейности.

Занятие 8. Планирование инженерного эксперимента, математическая модель ПФЭ (2 час.)

Занятие в интерактивной форме - магистранты готовят сообщения по теме с презентациями, с последующим обсуждением.

Задание к следующему занятию - определение порядка взаимодействия факторов; вычисление коэффициентов при взаимодействиях факторов; дробный факторный эксперимент; понятие о разрешающей способности экспериментальных планов и насыщенных экспериментальных планах.

Занятие 9. Планирование инженерного эксперимента, определение порядка взаимодействия факторов (1 часа)

Занятие в интерактивной форме - магистранты готовят сообщения по теме с презентациями, с последующим обсуждением. Подведение итогов научно-исследовательского семинара " Модели внешних воздействий на сооружения".

2 семестр - 15 часов аудиторных занятий.

Занятие 1, 2. Сообщение по теме диссертационной работы. Выполнение работы по плану. Обсуждение темы статьи и доклада на конференцию. (4 час.)

Представить работу, выполненную по плану ВКР, тему и содержание статьи и доклада на конференцию.

Занятие в интерактивной форме - магистранты готовят сообщения по теме с презентациями, с последующим обсуждением.

Задание к следующему занятию – планирование второго порядка, описание почти стационарной области, ортогональное планирование второго порядка, ротатабельное планирование второго порядка, сравнительная оценка различных экспериментальных планов, регрессионный анализ при ротатабельном планировании второго порядка, критериальное планирование и обработка результатов экспериментов.

Занятие 3. Планирование инженерного эксперимента второго порядка. (2 час.)

Занятие в интерактивной форме – применение презентационного материала и его активное обсуждение.

Задание к следующему занятию – планирование инженерного эксперимента, классический регрессионный анализ и его недостатки, параметр оптимизации, мера рассеяния экспериментальных данных относительно кривой регрессии.

Занятие 4. Планирование инженерного эксперимента, классический регрессионный анализ и его недостатки. (2 час.)

Занятие в интерактивной форме – обсуждение классического регрессионного анализа и его недостатков, параметр оптимизации, мера рассеяния экспериментальных данных относительно кривой регрессии.

Сообщения, имеющиеся у студентов в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание к следующему занятию – виды подобия, теория подобия первая теорема подобия, получение критериев подобия, получение критериев подобия, когда уравнение процесса в явном виде не известно.

Занятие 5. Теория подобия, первая теорема подобия, получение критериев подобия, (2 час.)

Занятие в интерактивной форме – обсуждение теории в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание на следующее занятие – вторая теорема подобия (π – теорема), Единицы измерений и анализ размерностей, Способы получения критериев подобия на основе π – теоремы: классический способ, видоизмененный классический способ, упрощенный способ, анализ полученных критериев подобия.

Занятие 6. Вторая теорема подобия (π – теорема), единицы измерений и анализ размерностей (2 час.)

Занятие в интерактивной форме - обсуждение сообщений в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание к следующему занятию – масштабы и индикаторы подобия. Система уравнений, составленных из масштабов подобия, и их решение, получение критериев подобия применением системы относительных единиц, формальные методы получения критериев подобия и уравнений процесса.

Занятие 7. Система уравнений, составленных из масштабов подобия, и их решение (2 час.)

Занятие в интерактивной форме – обсуждение решения уравнений, составленных из масштабов подобия в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание к следующему занятию – некоторые частные случаи подобия (приближенное подобие), некоторые технические приемы обеспечения подобия процессов, третья теорема подобия и ее применение, о подобии сложных систем, о подобии систем с нелинейными или переменными параметрами, о подобии физических процессов при отсутствии геометрического подобия, о подобии при вероятностном характере процессов.

Занятие 8.

Моделирование, требования к моделям, способы моделирования, математическое моделирование (1 час)

Занятие в интерактивной форме - магистранты готовят сообщения по теме с презентациями, с последующим обсуждением. Подведение итогов

научно-исследовательского семинара "Модели внешних воздействий на сооружения".

3 семестр - 15 часа аудиторных занятий.

Занятие 1, 2. Сообщение по теме диссертационной работы. Выполнение работы по плану. Обсуждение темы статьи и доклада на конференцию. (4 час.)

Представить работу, выполненную по плану ВКР, тему и содержание статьи и доклада на конференцию.

Занятие в интерактивной форме - магистранты готовят сообщения по теме с презентациями, с последующим обсуждением.

Задание к следующему занятию – планирование второго порядка, описание почти стационарной области, ортогональное планирование второго порядка, ротатабельное планирование второго порядка, сравнительная оценка различных экспериментальных планов, регрессионный анализ при ротатабельном планировании второго порядка, критериальное планирование и обработка результатов экспериментов.

Занятие 3. Планирование инженерного эксперимента второго порядка. (2 час.)

Занятие в интерактивной форме – применение презентационного материала и его активное обсуждение.

Задание к следующему занятию – планирование инженерного эксперимента, классический регрессионный анализ и его недостатки, параметр оптимизации, мера рассеяния экспериментальных данных относительно кривой регрессии.

Занятие 4. Планирование инженерного эксперимента, классический регрессионный анализ и его недостатки. (2 час.)

Занятие в интерактивной форме – обсуждение классического регрессионного анализа и его недостатков, параметр оптимизации, мера рассеяния экспериментальных данных относительно кривой регрессии.

Сообщения, имеющиеся у студентов в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание к следующему занятию – виды подобия, теория подобия первая теорема подобия, получение критериев подобия, получение критериев подобия, когда уравнение процесса в явном виде не известно.

Занятие 5. Теория подобия, первая теорема подобия, получение критериев подобия, (2 час.)

Занятие в интерактивной форме – обсуждение теории в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание на следующее занятие – вторая теорема подобия (π – теорема), Единицы измерений и анализ размерностей, Способы получения критериев подобия на основе π – теоремы: классический способ, видоизмененный классический способ, упрощенный способ, анализ полученных критериев подобия.

Занятие 6. Вторая теорема подобия (π – теорема), единицы измерений и анализ размерностей (2 час.)

Занятие в интерактивной форме - обсуждение сообщений в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание к следующему занятию – масштабы и индикаторы подобия. Система уравнений, составленных из масштабов подобия, и их решение, получение критериев подобия применением системы относительных единиц, формальные методы получения критериев подобия и уравнений процесса.

Занятие 7. Система уравнений, составленных из масштабов подобия, и их решение (2 час.)

Занятие в интерактивной форме – обсуждение решения уравнений, составленных из масштабов подобия в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание к следующему занятию – некоторые частные случаи подобия (приближенное подобие), некоторые технические приемы обеспечения подобия процессов, третья теорема подобия и ее применение, о подобии сложных систем, о подобии систем с нелинейными или переменными параметрами, о подобии физических процессов при отсутствии геометрического подобия, о подобии при вероятностном характере процессов.

Занятие 8. Моделирование, требования к моделям, способы моделирования, математическое моделирование (1 час)

Занятие в интерактивной форме - магистранты готовят сообщения по теме с презентациями, с последующим обсуждением. Подведение итогов научно-исследовательского семинара "Модели внешних воздействий на сооружения".

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся на научно-исследовательском семинаре "Модели внешних воздействий на сооружения" представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА
для научно-исследовательского семинара
" Модели внешних воздействий на сооружения "
в первом семестре

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Представлена на семинаре, а затем на заседании кафедры тема магистерской диссертации, примерное содержание работы, ее актуальность и новизна в печатном варианте за подписью руководителя и исполнителя.	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Знает	УО-3,	1,2,3
			Умеет	УО-4	4,5
			Владеет	УО-3, УО-4	7,8
2	При изучении теоретических вопросов по планированию инженерного эксперимента, теории подобия и моделированию, по темам должны быть подготовлены презентации для представления на семинаре для активного обсуждения.	ПК-1, ПК-3	Знает	УО-3	8,9,10
			Умеет	УО-4	11,12,14
			Владеет	УО-3, УО-4	13,15,16, 17,18,
3	Подготовлен и представлен план научно-исследовательской работы магистранта в печатном и электронном виде.	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Знает	УО-3	19,20,21,
			Умеет	УО-4	22,23,24
			Владеет	УО-3, УО-4	25,26, 27,28
4	В конце первого семестра должен быть собран материал по первой главе диссертации, который представляется в электронном виде руководителю магистранта и руководителю семинара.	ПК-3	Знает	УО-3, УО-4, УО-3, УО-4	1-31
			Умеет		
			Владеет		
5	Зачет	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Знает	По результатам рейтинга или ответы устной форме	1-31
			Умеет		
			Владеет		

КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ
для научно-исследовательского семинара
" Модели внешних воздействий на сооружения "
во втором семестре

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Подготовить сообщение по теме диссертационной работы. Выполнение работы по плану. Обсуждение темы и содержания статьи и доклада на конференцию. Материал представляется в эл. виде – презентацией.	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Знает	УО-3,	1,2,3
			Умеет	УО-4	4,5
			Владеет	УО-3, УО-4	7,8
2	При изучении теоретических вопросов по планированию инженерного эксперимента, теории подобия и моделированию, по темам должны быть подготовлены презентации для представления на семинаре для активного обсуждения.	ПК-1, ПК-3	Знает	УО-3	8-20
			Умеет	УО-4	21-42
			Владеет	УО-3, УО-4	43-66
3	В конце второго семестра должен быть собран материал по второй главе диссертации, который представляется в электронном виде руководителю магистранта и руководителю семинара.	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Знает	УО-3	19,20,21,
			Умеет	УО-4	22,23,24
			Владеет	УО-3, УО-4	25,26, 27,28
4	В конце второго семестра обсуждаются результаты выступления на конференции, а также результаты работы студентов на семинаре, подводятся итоги.	ПК-1, ПК-3	Знает	УО-3, УО-4, УО-3, УО-4	1-31
			Умеет		
			Владеет		
5	Зачет	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Знает	По результатам рейтинга или ответы устной форме	1-66
			Умеет		
			Владеет		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
для научно-исследовательского семинара
"Модели внешних воздействий на сооружения"

а) основная литература:

1. Высшая аттестационная комиссия Министерства образования Российской Федерации – официальный сайт ВАК России // <http://vak.ed.gov.ru>.

2. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения : справочное пособие / В. П. Гордеев, А. И. Лантух-Лященко, В. А. Пашинский и др. ; под общ. ред. А. В. Перельмутера. – М. : Изд-во СКАД СОФТ, АСВ, ДМК Пресс, 2011. – 528 с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:775459&theme=FEFU>

3. Научно-методические аспекты подготовки магистерских диссертаций : учеб. пособие / С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова, О.А. Корчагина, С.В. Осина. – Тамбов: ТОГУП "Тамбовполиграфиздат", 2006. – 84 с.

4. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – М. : Министерство регионального развития Российской Федерации, 2011. – 85 с.

б) дополнительная литература:

1. Кабанцев, О. В. Расчет и конструирование многоэтажных и высотных монолитных железобетонных зданий. Спецкурс. Конспект лекций: учебное пособие / О. В. Кабанцев. – М.: АСВ, 2013. – 419 с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Geotar:Geotar-ISBN9785930939736&theme=FEFU>

2. Перельмутер, А. В. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа : монография / А. В. Перельмутер, В. И. Сливкер. – М. : Изд-во СКАД СОФТ, АСВ, ДМК Пресс, 2011. – 736 с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:Lan-1296&theme=FEFU>

3. Рекомендации по определению расчетной сейсмической нагрузки для сооружений с учетом пространственного характера воздействия и работы конструкций. М. : ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 1989.

4. Руководство по расчету зданий и сооружений на действие ветра. М. : Стройиздат, 1978.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. www.twirpx.com - Все для студента
2. <http://vipbook.info> - Электронная библиотека
3. www.rehau.ru - REHAU – Техническая информация (строительство, автомобилестроение, индустрия) 2012г.
4. http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/index_philos.php - информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).
5. <http://www.rsl.ru/> - сайт Российской государственной библиотеки.
6. <http://www.gpntb.ru/> - сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России.
7. <http://elibrary.ru/> - сайт Научной электронной библиотеки
8. <http://lib.mgsu.ru/> - сайт Научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «МГСУ»

Перечень периодических изданий, имеющих в фондах НБ ДВФУ

1. Мандриков А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций : [учебное пособие для техникумов] ч. 1 / А. П. Мандриков ; [ред. : Г. А. Лебедева, Л. И. Круглова]. М. : Интеграл, 2014.-272 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:813457&theme=FEFU>

2. Масленников А.М. Динамика и устойчивость сооружений : учебник и практикум для вузов по инженерно-техническим направлениям и специальностям / А. М. Масленников. – М. : Юрайт, 2016. – 366 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:811994&theme=FEFU>

3. Проблемы прочности элементов конструкций под действием нагрузок и рабочих сред : межвузовский научный сборник / Саратовский государственный технический университет ; [ред. кол. : В. В. Петров (отв. ред.) и др.]. Саратов : [Изд-во Саратовского технического университета], 2003.- 158 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:719553&theme=FEFU>

4. Проектирование современных высотных зданий / [Сюй Пэйфу, Фу Сюеи, Ван Цуйкунь и др.] ; под ред. Сюй Пэйфу ; [пер. с кит. : Жэнь Фэй, Сунь Цзэнью] М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2008.- 468 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667955&theme=FEFU>

5. Харитонов В.А. Проектирование, строительство и эксплуатация высотных зданий и сооружений / В. А. Харитонов. Москва : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2014. - 344 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:775746&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека НЭБ
<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»
<http://znanium.com/>
5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог
<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>
6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам
<http://window.edu.ru/resource>
7. SCOPUS Издательство Elsevier Реферативная БД по цитированию
<http://www.scopus.com>
8. База данных журналов Freedom Collection на платформе Science Direct - Издательство Elsevier Полнотекстовая БД
<http://www.sciencedirect.com>
9. Электронная библиотека диссертаций РГБ, Российская государственная библиотека Полнотекстовая БД Универсальная
<http://diss.rsl.ru>
10. Стандарты по категориям:
https://www.astm.org/Standards/category_index.html
11. Список стандартов UOP: <https://www.astm.org/DATABASE.CART/U.html>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

- 1) Вебинар – оформление строительных чертежей в системе ЕСКД
http://www.youtube.com/watch?v=UyI_hnnZeR0
- 2) Теплоизоляция полых конструкций методом заливки ППУ
<http://www.youtube.com/watch?v=qxmgG9myZBc>
- 3) АРМ Civil Engineering 2010 - построение конструкции

<http://www.youtube.com/watch?v=yZr6NKdfv1Y>

Профессиональные программы (имеются на кафедре):

1. Программный пакет "SCAD".
2. Программный пакет "Lira".
3. Программный пакет "ABAQUS"
4. Программный пакет "ANSYS"

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия и самостоятельная работа студентов направлено на углубленное изучение теоретических основ и их практического приложения **"Моделей внешних воздействий на сооружения"**, получение необходимых компетенций, позволяющих осуществлять научные исследования на основе экспериментальных установок и теоретических исследований.

На семинаре студенты реализуют принципы решения научных задач, полученных при изучении материала.

Практические занятия в компьютерном классе с мультимедийным оборудованием (Е-708). Студенты приносят на занятия свои ноутбуки и соответствующие гаджеты.

На первом занятии студенты знакомятся с требованиями, предъявляемыми к магистерским диссертациям, их содержанием и оформлением, правилами составления отчетов по научно-исследовательской работе. В конце занятия студенты получают задание для самостоятельной работы и подготовке к следующему занятию.

Аналогично проходят все остальные практические занятия, в II подробно указано каждое задание для самостоятельной работы и программа работы на занятии. Временной график самостоятельной работы студента по данной дисциплине приведен в приложении 1.

На каждом занятии студенту предлагается сделать сообщение и представить презентацию. Другие студенты задают вопросы, делают комментарии, замечания, предложения. Оцениваются знания, как докладчика, так и оппонентов. Это мотивирует студентов проявлять высокую активность, более глубоко и широко изучать предложенные вопросы, а не замыкаться на собственном задании. Выступления студентов формируют навыки профессионального мышления, закрепляют профессиональную лексику, учат отстаивать принятые решения или соглашаться с лучшими предложениями.

Если студент не подготовил презентацию и сообщение к текущему занятию, то он может перенести их на следующее, но представляемый материал должен содержать информацию, как предыдущего занятия, так и текущего.

Наилучшей рекомендацией студенту – это подготовка к каждому занятию, что будет соответствовать плану выполнения работы, выдерживать технологию изучения дисциплины. В процессе обучения формируется рейтинг студентов, позволяющий дать оценку их знаний и представить в промежуточной аттестации.

Кроме занятий предусмотрены еженедельные консультации ведущего преподавателя, с помощью которых студент может разрешить проблемы, возникшие у него при подготовке к текущему занятию.

Студенты получают по дисциплине в электронном виде:

Программу практических занятий;

Полное собрание свода правил (СП).

Полное собрание СНиПов.

Справочную, учебную и научную литературу, необходимую для научно-исследовательского семинара " Модели внешних воздействий на сооружения".

Электронные и печатные каталоги оборудования, которые имеются на кафедре.

Студент пользуется электронной базой библиотеки ДВФУ, кафедры и ведущего преподавателя.

В случае, если студент не набрал достаточно баллов в рейтинге, или его не устраивает оценка, которую он получил в результате систематической работы, то он готовится к зачету по вопросам, которые охватывают объем знаний, предусмотренных дисциплиной. К зачету студент может быть допущен, если у него выполнены все задания по практическим занятиям.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Модели внешних воздействий на сооружения»

Практические занятия в компьютерном классе с мультимедийным оборудованием (Е-708). Студенты приносят на занятия свои ноутбуки и соответствующие гаджеты.

Студенты получают по дисциплине в электронном виде:

Программу практических занятий;

Полное собрание свода правил (СП).

Полное собрание СНиПов.

Справочную, учебную и научную литературу.

Электронные и печатные каталоги оборудования, которые имеются на кафедре.

Студент пользуется электронной базой библиотеки ДВФУ, кафедры и ведущего преподавателя.

Студенты могут использовать в своей работе профессиональные программы, которые имеются на кафедре:

1. Программный пакет "SCAD".
2. Программный пакет "Lira" .
3. Программный пакет "ABAQUS"
4. Программный пакет "ANSYS"



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по научно-исследовательскому семинару
" Модели внешних воздействий на сооружения "
Направление подготовки **08.04.01** Строительство
магистерская программа
«Теория и проектирование зданий и сооружений»
Форма подготовки очно-заочная

Владивосток
2017

План-график выполнения самостоятельной работы для научно-исследовательского семинара "Модели внешних воздействий на сооружения" в первом семестре.

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	4 недели К 4-ой неделе	Обсудить с руководителем тему ВКР, подготовить ее содержание, показать актуальность и научную новизну работы, подготовить презентацию по теме диссертации	20 час.	обсуждение тем ВКР, доклад в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.
2	2 недели К 6-ой неделе	Подготовится к теме: планирование инженерного эксперимента, классический регрессионный анализ и его недостатки, параметр оптимизации, мера рассеяния экспериментальных данных относительно кривой регрессии. Работа над первой главой диссертации.	10 час.	обсуждение докладов в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме
3	2 недели К 8-ой неделе	Подготовится к теме: найти коэффициенты b_0, b_1, \dots, b_k , - решить систему уравнений методами матричной алгебры; для определения коэфф. регрессии необходимо: составить матрицу независимых переменных X ; путем транспонирования X получить матрицу X^* ; найти произведение X^*X ; найти обратную матрицу $(X^*X)^{-1}$; найти произведение матриц $(X^*X)^{-1}X^*$; найти произведение $(X^*X)^{-1}X^*Y$, что даст матрицу искомых коэффициентов B	10 час.	обсуждение докладов в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.
4	2 недели К 10-ой	полный факторный эксперимент; матрица	10 час	Магистранты готовят сообщения

	неделе	планирования эксперимента; геометрический образ экспериментального плана для 2-х факторов; геометрический образ экспериментального плана для 3-х факторов. Работа над первой главой диссертации.		по теме, доклады с презентациями, с последующим обсуждением.
5	2 недели К 12-ой неделе	Свойства ПФЭ типа 2к; четыре свойства матрицы планирования независимо от числа факторов. Работа над первой главой диссертации.	10 час.	Магистранты готовят сообщения по теме, доклады с презентациями, с последующим обсуждением.
6	2 недели К 14-ой неделе	симметричность относительно центра эксперимента; линейная модель; статистический анализ математической модели; нелинейная математическая модель, причины нелинейности. Работа над первой главой диссертации.	10 час.	Магистранты готовят сообщения по теме, доклады с презентациями, с последующим обсуждением.
7	2 недели К 16-ой неделе	Определение порядка взаимодействия факторов; вычисление коэффициентов при взаимодействиях факторов; дробный факторный эксперимент; понятие о разрешающей способности экспериментальных планов и насыщенных экспериментальных планах. Работа над первой главой диссертации.	10час.	Магистранты готовят сообщения по теме, доклады с презентациями, с последующим обсуждением.
8	2 недели К 18-ой неделе	Подведение итогов научно-исследовательского семинара "Модели внешних воздействий на сооружения".	10час.	доклады в презентационной форме, обсуждение, дискуссия, выводы по теме.

План-график выполнения самостоятельной работы для научно-исследовательского семинара "Модели внешних воздействий на сооружения" во втором семестре.

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени и на выполнение	Форма контроля
1	2 недели К 4-ой неделе	Подготовить сообщение по теме диссертационной работы. Выполнение работы по плану. Обсуждение темы статьи и доклада на конференцию.	20 час.	обсуждение работы по ВКР, доклад в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.
2	2 недели К 6-ой неделе	Подготовится к теме: планирование второго порядка, описание почти стационарной области, ортогональное планирование второго порядка, ротатабельное планирование второго порядка, сравнительная оценка различных экспериментальных планов, регрессионный анализ при ротатабельном планировании второго порядка, критериальное планирование и обработка результатов экспериментов. Работа над первой главой диссертации.	10 час.	обсуждение докладов в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме
3	2 недели К 8-ой неделе	Подготовится к теме: классический регрессионный анализ и его недостатки, параметр оптимизации, мера рассеяния экспериментальных данных относительно кривой регрессии. Работа над первой главой диссертации, докладом на конференцию.	10 час.	обсуждение докладов в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.
4	2 недели К 10-ой неделе	Подготовится к теме: виды подобия, теория подобия первая теорема подобия, получение критериев подобия, получение критериев подобия, когда уравнение процесса в явном виде не известно. Работа над первой главой	10 час	Магистранты готовят сообщения по теме, доклады с презентациями, с последующим обсуждением.

		диссертации, докладом на конференцию.		
5	2 недели К 12-ой неделе	Подготовится к теме: вторая теорема подобия (π – теорема), Единицы измерений и анализ размерностей, Способы получения критериев подобия на основе π – теоремы: классический способ, видоизмененный классический способ, упрощенный способ, анализ полученных критериев подобия. Работа над первой главой диссертации, докладом на конференцию.	10 час.	Магистранты готовят сообщения по теме, доклады с презентациями, с последующим обсуждением.
6	2 недели К 14-ой неделе	Подготовится к теме: масштабы и индикаторы подобия. Система уравнений, составленных из масштабов подобия, и их решение, получение критериев подобия применением системы относительных единиц, формальные методы получения критериев подобия и уравнений процесса. Работа над первой главой диссертации.	10 час.	Магистранты готовят сообщения по теме, доклады с презентациями, с последующим обсуждением.
7	2 недели К 16-ой неделе	Подготовится к теме: некоторые частные случаи подобия (приближенное подобие), некоторые технические приемы обеспечения подобия процессов, третья теорема подобия и ее применение, о подобии сложных систем, о подобии систем с нелинейными или переменными параметрами, о подобии физических процессов при отсутствии геометрического подобия, о подобии при вероятностном характере процессов. Работа над первой главой диссертации.	10час.	Магистранты готовят сообщения по теме, доклады с презентациями, с последующим обсуждением.
8	2 недели К 18-ой неделе	Подготовится к теме: моделирование, требования к моделям, способы моделирования,	10час.	доклад в презентационной форме, обсуждение,

	математическое моделирование, построение математических моделей, проведение модельных исследований, дескриптивные математические модели, оптимизационные математические модели, многокритериальные математические модели.		дискуссия, выводы по теме.
--	---	--	----------------------------

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению:

В первом семестре.

Задания №№1 – студентам следует обсудить с руководителем тему ВКР, подготовить ее содержание, показать актуальность и научную новизну работы, подготовить презентацию по теме диссертации, (на подготовку отводится от 2-х до 4-х недель).

Задания №№ 3- 8 – изучение теоритических вопросов по планированию инженерного эксперимента и его практическое воплощение, по темам должны быть подготовлены презентации для представления на семинаре. Готовятся все студенты, для активного участия в обсуждении сообщений. Параллельно студенты собирают материал для первой главы ВКР.

Во втором семестре.

Задания №№1 – студенты должны подготовить сообщение по теме диссертационной работы. Выполнение работы по плану. Обсуждение темы статьи и доклада на конференцию. (на подготовку отводится от 2-х до 4-х недель).

Задания №№ 3- 8 – изучение теоритических вопросов по планированию инженерного эксперимента, теории подобия и моделированию, по темам должны быть подготовлены презентации для представления на семинаре. Готовятся все студенты, для активного участия в обсуждении сообщений. Параллельно студенты собирают материал для второй главы ВКР, готовят доклад и статью для опубликования на конференции.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы:

В первом семестре.

1. Представлена на семинаре, а затем на заседании кафедры тема магистерской диссертации, примерное содержание работы, ее актуальность и новизна в печатном варианте за подписью руководителя и исполнителя.
2. Подготовлен и представлен план научно-исследовательской работы магистранта в печатном и электронном виде.

3. Подготовлена презентация по теме ВКР, доказывающая ее актуальность, новизну и представлена на семинаре для активного обсуждения.

4. При изучении теоритических вопросов по планированию инженерного эксперимента, теории подобия и моделированию, по темам должны быть подготовлены презентации для представления на семинаре для активного обсуждения.

5. В конце первого семестра должен быть собран материал по первой главе диссертации, который представляется в электронном виде руководителю магистранта и руководителю семинара.

6. В конце первого семестра должна быть оговорена тема и собран материал для доклада на конференцию в электронном виде, который представляется руководителю магистранта и руководителю семинара.

Во втором семестре.

1. Подготовить сообщение по теме диссертационной работы. Выполнение работы по плану. Обсуждение темы и содержания статьи и доклада на конференцию. Материал представляется в эл. виде – презентацией.

2. При изучение теоритических вопросов по планированию инженерного эксперимента, теории подобия и моделированию, по темам должны быть подготовлены презентации для представления на семинаре для активного обсуждения.

3. В конце второго семестра должен быть собран материал по второй главе диссертации, который представляется в электронном виде руководителю магистранта и руководителю семинара.

4. В конце второго семестра обсуждаются результаты выступления на конференции, а также результаты работы студентов на семинаре, подводятся итоги.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы:

На 10 занятиях студентам предоставлена возможность сделать сообщение и презентовать выполненную работу, это оценивается баллами от 1 до 3. Оценивается активность студентов при обсуждении представленных работ баллами от 1 до 2.

По результатам работы на семинаре максимальное число баллов – 40;

Выбор и обоснование темы ВКР - максимальное число баллов – 20;

Подготовка материалов по ВКР - максимальное число баллов – 20;

Участие в конференции - максимальное число баллов – 20;

100-90 баллов – соответствуют оценке «отлично»

89 -70 баллов – соответствуют оценке «хорошо»

69-60 баллов – соответствуют оценке «удовлетворительно»



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для научно-исследовательского семинара
"Модели внешних воздействий на сооружения"
Направление подготовки **08.04.01** Строительство
магистерская программа
«Теория и проектирование зданий и сооружений»
Форма подготовки очно-заочная

Владивосток
2017

**Перечень оценочных средств (ОС), используемый при проведении
научно-исследовательского семинара
"Модели внешних воздействий на сооружения"**

УО-3, УО-4 – Доклад или сообщение в презентационной форме, дискуссия, полемика, диспут, дебаты.

В первом семестре.

Темы докладов, сообщений:

1. Планирование инженерного эксперимента, классический регрессионный анализ и его недостатки, параметр оптимизации, мера рассеяния экспериментальных данных относительно кривой регрессии..
2. Коэффициенты b_0, b_1, \dots, b_k , - решить систему уравнений методами матричной алгебры; для определения коэфф. регрессии необходимо: составить матрицу независимых переменных X ; путем транспонирования X получить матрицу X^* ; найти произведение X^*X ; найти обратную матрицу $(X^*X)^{-1}$; найти произведение матриц $(X^*X)^{-1}X^*$; найти произведение $(X^*X)^{-1}X^*Y$, что даст матрицу искомых коэффициентов B .
3. Полный факторный эксперимент; матрица планирования эксперимента; геометрический образ экспериментального плана для 2-х факторов; геометрический образ экспериментального плана для 3-х факторов..
4. Свойства ПФЭ типа 2^k ; четыре свойства матрицы планирования независимо от числа факторов.
5. Симметричность относительно центра эксперимента; линейная модель; статистический анализ математической модели; нелинейная математическая модель, причины нелинейности.
6. Определение порядка взаимодействия факторов; вычисление коэффициентов при взаимодействиях факторов; дробный факторный эксперимент; понятие о разрешающей способности экспериментальных планов и насыщенных экспериментальных планах.

Во втором семестре.

Темы докладов, сообщений:

1. Планирование второго порядка, описание почти стационарной области, ортогональное планирование второго порядка, ротатабельное планирование второго порядка, сравнительная оценка различных экспериментальных планов, регрессионный анализ при ротатабельном планировании второго порядка, критериальное планирование и обработка результатов экспериментов.

2. Классический регрессионный анализ и его недостатки, параметр оптимизации, мера рассеяния экспериментальных данных относительно кривой регрессии.

3. Виды подобия, теория подобия первая теорема подобия, получение критериев подобия, получение критериев подобия, когда уравнение процесса в явном виде не известно.

4. Вторая теорема подобия (π – теорема), Единицы измерений и анализ размерностей, Способы получения критериев подобия на основе π – теоремы: классический способ, видоизмененный классический способ, упрощенный способ, анализ полученных критериев подобия.

5. Масштабы и индикаторы подобия. Система уравнений, составленных из масштабов подобия, и их решение, получение критериев подобия применением системы относительных единиц, формальные методы получения критериев подобия и уравнений процесса.

6. Некоторые частные случаи подобия (приближенное подобие), некоторые технические приемы обеспечения подобия процессов, третья теорема подобия и ее применение, о подобии сложных систем, о подобии систем с нелинейными или переменными параметрами, о подобии физических процессов при отсутствии геометрического подобия, о подобии при вероятностном характере процессов.

7. Моделирование, требования к моделям, способы моделирования, математическое моделирование, построение математических моделей, проведение модельных исследований, дескриптивные математические модели, оптимизационные математические модели, многокритериальные математические модели.

Вопросы для промежуточной аттестации – зачет в устной форме по вопросам

В первом семестре

1. Понятие о пассивном эксперименте. Недостатки пассивного эксперимента;
2. Классический регрессионный анализ. Вычисление коэффициентов и получение уравнений регрессии при пассивном эксперименте;
3. Матричный метод получения уравнений регрессии;
4. Понятие об активном (планированном) эксперименте. Основная идея планированного эксперимента;
5. Понятие о факторах и выходных параметрах. Выбор области изменения факторов;
6. Классический многофакторный анализ и его недостатки;
7. Понятие об экстремальном эксперименте;
8. Движение в факторном пространстве при планировании эксперимента;

9. Градиент-метод: крутого восхождения и наискорейшего спуска;
10. Полный факторный эксперимент (ПФЭ);
11. Понятие об экспериментальных планах. Планы типа $N = 2k$;
12. Математическая модель эксперимента. Виды моделей;
13. Линейная модель. Вычисление коэффициентов линейной модели;
14. Статистический анализ модели;
15. Математическая модель в «почти стационарной» области.
16. Нелинейная модель. Причины нелинейности. Понятие о взаимодействии факторов различных порядков;
17. Вычисление коэффициентов нелинейной модели;
18. Статистический анализ нелинейной модели;
19. Дробный факторный эксперимент. Реплики различной дробности;
20. Понятие о генерирующих соотношениях и определяющих контрастах. Их содержание и значение;
21. Планирование второго порядка. Ортогональное планирование второго порядка;
22. Ротатабельное планирование второго порядка;
23. Центральное композиционное планирование второго порядка;
24. Понятие о звездных точках. Вычисление звездных точек при двух факторах;
25. Вычисление звездных точек при трех факторах;
26. Вычисление звездных точек при четырех факторах;
27. Вычисление звездных точек при пяти факторах;
28. Понятие о других экспериментальных планах;
29. Критериальное планирование и обработка экспериментов;
30. Особенности критериального планирования эксперимента;
31. Последовательность работ при критериальном планировании эксперимента.

Вопросы для промежуточной аттестации – зачет в устной форме по вопросам

Во втором семестре

1. Понятие о подобии и моделировании.
2. Подобие физических процессов. Виды подобия.
3. Основные положения теории подобия.
4. Понятие о критериях подобия и их физическая сущность.
5. Масштабы и индикаторы подобия.
6. Первая теорема теории подобия.
7. Способы приведения уравнений к критериальной форме.
8. Способ приведения уравнений к критериальной форме при наличии общего множителя.
9. Способ приведения уравнений к критериальной форме методом интегральных аналогов.
10. Вторая теорема теории подобия (π -теорема). Формулировка.

11. Элементы теории размерностей.
12. Функциональные зависимости и полное уравнение процесса.
13. Классический способ приведения уравнения к критериальной форме.
14. Видоизмененный классический способ приведения уравнения к критериальной форме.
15. Упрощенный способ приведения уравнений к критериальной форме.
16. Приложение π -теоремы к решению задач из области механики.
17. Получение уравнений и законов с помощью π -теоремы.
18. Наиболее часто встречающиеся критерии подобия и их названия.
19. Третья теорема теории подобия и ее формулировки.
20. Дополнительные положения третьей теоремы теории подобия.
21. Понятие о пассивном эксперименте. Недостатки пассивного эксперимента.
22. Классический регрессионный анализ. Вычисление коэффициентов. и получение уравнений регрессии при пассивном эксперименте.
23. Матричный метод получения уравнений регрессии.
24. Понятие об активном (планированном) эксперименте. Основная идея планированного эксперимента.
25. Понятие о факторах и выходных параметрах. Выбор области изменения факторов.
26. Классический многофакторный анализ и его недостатки.
27. Понятие об экстремальном эксперименте.
28. Движение в факторном пространстве при планировании эксперимента. Градиент-метод: крутого восхождения и наискорейшего спуска.
29. Полный факторный эксперимент (ПФЭ).
30. Понятие об экспериментальных планах. Планы типа $N = 2k$.
31. Математическая модель эксперимента. Виды моделей.
32. Линейная модель. Вычисление коэффициентов линейной модели.
33. Статистический анализ модели.
34. Математическая модель в «почти стационарной» области. Нелинейная модель. Причины нелинейности. Понятие о взаимодействии факторов различных порядков.
35. Вычисление коэффициентов нелинейной модели.
36. Статистический анализ нелинейной модели.
37. Дробный факторный эксперимент. Реплики различной дробности.
38. Понятие о генерирующих соотношениях и определяющих контрастах, их содержание и значение.
39. Планирование второго порядка. Ортогональное планирование второго порядка.
40. Ротатабельное планирование второго порядка.
41. Центральное композиционное планирование второго порядка.
42. Понятие о звездных точках. Вычисление звездных точек при двух факторах.
43. Вычисление звездных точек при трех факторах.
44. Вычисление звездных точек при четырех факторах.

45. Вычисление звездных точек при пяти факторах.
46. Понятие о других экспериментальных планах.
47. Критериальное планирование и обработка экспериментов.
48. Особенности критериального планирования эксперимента.
- Последовательность работ при критериальном планировании эксперимента.
49. Математическое моделирование; понятие, определение.
50. Модельные представления развития наук в виде этажных построений. с разбиением на «грядки». Взаимодействие между этажами и «грядками».
51. Соотношения между реальными объектами и их моделями, их взаимодействие и развитие. Специфический язык математики.
52. Методы создания моделей: от реальных объектов к абстрактным и от абстрактных к абстрактным. Назначение и определение модели.
53. Виды моделей и их классификация. Требования к моделям. Моделирование, его определение.
54. Способы моделирования и их классификация.
55. Общий метод и этапы построения мат. моделей.
56. Дескриптивные модели, их назначение и построение.
57. Понятие об эвристических и прогностических моделях.
58. Оптимизационные модели. Понятие, определение.
59. Приложение оптимизационных моделей к планированию производства.
60. Приложение оптимизационных моделей к задаче о размещении предприятий.
60. Линейные модели. Линейное программирование.
61. Нелинейные модели. Нелинейное программирование.
62. Методы поиска оптимального плана. Градиент – метод поиска.
63. Приложение математического моделирования в строительном деле. Метод сетевого планирования.
64. Многокритериальные математические модели. Понятие, виды моделей.
65. Методы решения многокритериальных задач. Сведение двух критериев к одному. Метод последовательных уступок.
66. Решение многокритериальных задач в общем случае.

Паспорт
фонда оценочных средств
для научно-исследовательского семинара
"Модели внешних воздействий на сооружения",
практические занятия
(наименование дисциплины, вид практики)

Код формулировка компетенции	и	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 -		Знает	Фундаментальные и прикладные

<p>способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры</p>		дисциплины
	Умеет	применять знания о современных методах исследования; выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат
	Владеет	эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
<p>ПК-1 - способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование</p>	Знает	нормативную базу в области проектирования и эксплуатации сооружений
	Умеет	выделять оптимальные параметры проектируемых объектов; осуществлять контроль над соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов
	Владеет	навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией; методологией проектных работ
<p>ПК-3- обладание знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных</p>	Знает	методы проектирования зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методики расчетов
	Умеет	работать с профессиональными программами в системах автоматизированного проектирования (САПР) для расчета и проектирования мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов (LIRA, AutoCAD, Компас, SCAD).
	Владеет	технологией расчета и проектирования зданий и сооружений, их конструктивных

х программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования		элементов, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования (САПР)
--	--	---

КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ
для научно-исследовательского семинара
"Модели внешних воздействий на сооружения"
В первом семестре

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Представлена на семинаре, а затем на заседании кафедры тема магистерской диссертации, примерное содержание работы, ее актуальность и новизна в печатном варианте за подписью руководителя и исполнителя.	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Знает	УО-3,	1,2,3
			Умеет	УО-4	4,5
			Владеет	УО-3, УО-4	7,8
2	При изучении теоретических вопросов по планированию инженерного эксперимента, теории подобия и моделированию, по темам должны быть подготовлены презентации для представления на семинаре для активного обсуждения.	ПК-1, ПК-3	Знает	УО-3	8,9,10
			Умеет	УО-4	11,12,14
			Владеет	УО-3, УО-4	13,15,16, 17,18,
3	Подготовлен и представлен план научно-исследовательской работы магистранта в печатном и электронном виде.	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Знает	УО-3	19,20,21,
			Умеет	УО-4	22,23,24
			Владеет	УО-3, УО-4	25,26, 27,28
4	В конце первого семестра должен быть собран материал по первой главе диссертации, который представляется в электронном виде руководителю магистранта и руководителю семинара.	ПК-3	Знает	УО-3, УО-4, УО-3, УО-4	1-31
			Умеет		
			Владеет		

5	Зачет	ОПК-4,	Знает	По результатам рейтинга или ответы устной форме	1-31
		ПК-1,	Умеет		
		ПК-3	Владеет		

КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ
для научно-исследовательского семинара
"Модели внешних воздействий на сооружения"
Во втором семестре

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Подготовить сообщение по теме диссертационной работы. Выполнение работы по плану. Обсуждение темы и содержания статьи и доклада на конференцию. Материал представляется в эл. виде – презентацией.	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Знает	УО-3,	1,2,3
			Умеет	УО-4	4,5
			Владеет	УО-3, УО-4	7,8
2	При изучении теоретических вопросов по планированию инженерного эксперимента, теории подобия и моделированию, по темам должны быть подготовлены презентации для представления на семинаре для активного обсуждения.	ПК-1, ПК-3	Знает	УО-3	8-20
			Умеет	УО-4	21-42
			Владеет	УО-3, УО-4	43-66
3	В конце второго семестра должен быть собран материал по второй главе диссертации, который представляется в электронном виде руководителю магистранта и руководителю семинара.	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Знает	УО-3	19,20,21,
			Умеет	УО-4	22,23,24
			Владеет	УО-3, УО-4	25,26, 27,28
4	В конце второго семестра обсуждаются результаты выступления на конференции, а также результаты работы студентов на семинаре, подводятся итоги.	ПК-1, ПК-3	Знает	УО-3, УО-4, УО-3, УО-4	1-31
			Умеет		
			Владеет		
5	Зачет	ОПК-4,	Знает	По	1-66

		ПК-1, ПК-3	Умеет Владеет	результатам рейтинга или ответы устной форме	
--	--	---------------	------------------	--	--

**Содержание методических рекомендаций,
определяющих процедуры оценивания результатов освоения научно-
исследовательского семинара "Модели внешних воздействий на
сооружения"**

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов на научно-исследовательском семинаре "Модели внешних воздействий на сооружения" проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация научно-исследовательского семинара "Модели внешних воздействий на сооружения" проводится в форме контрольных мероприятий: доклад в презентационной форме, обсуждение, дискуссия.

Объектами оценивания выступают:

- **учебная дисциплина** (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине) - оценивается баллами в плане – рейтинге дисциплины;
- **степень усвоения теоретических знаний** – оценивается по докладам в презентационной форме, дискуссии;
- **уровень овладения практическими умениями** и навыками по всем видам учебной работы - оценивается по докладам в презентационной форме, дискуссиям, выводам по теме, обсуждением результатов расчета;
- **результаты самостоятельной работы** оцениваются по представлению работы по плану ВКР, доклада на научно-технической конференции.

Промежуточная аттестация студентов.

Промежуточная аттестация студентов по научно-исследовательскому семинару "Модели внешних воздействий на сооружения" проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточной аттестацией предусмотрен зачет по дисциплине в форме ответов на вопросы устной форме.

Перечень вопросов для промежуточной аттестация студентов по научно-исследовательскому семинару "**Модели внешних воздействий на сооружения**": **Вопросы для промежуточной аттестации** – зачет в устной форме по вопросам

В первом семестре

1. Понятие о пассивном эксперименте. Недостатки пассивного эксперимента;
2. Классический регрессионный анализ. Вычисление коэффициентов и получение уравнений регрессии при пассивном эксперименте;
3. Матричный метод получения уравнений регрессии;

4. Понятие об активном (планированном) эксперименте. Основная идея планированного эксперимента;
5. Понятие о факторах и выходных параметрах. Выбор области изменения факторов;
6. Классический многофакторный анализ и его недостатки;
7. Понятие об экстремальном эксперименте;
8. Движение в факторном пространстве при планировании эксперимента;
9. Градиент-метод: крутого восхождения и наискорейшего спуска;
10. Полный факторный эксперимент (ПФЭ);
11. Понятие об экспериментальных планах. Планы типа $N = 2^k$;
12. Математическая модель эксперимента. Виды моделей;
13. Линейная модель. Вычисление коэффициентов линейной модели;
14. Статистический анализ модели;
15. Математическая модель в «почти стационарной» области.
16. Нелинейная модель. Причины нелинейности. Понятие о взаимодействии факторов различных порядков;
17. Вычисление коэффициентов нелинейной модели;
18. Статистический анализ нелинейной модели;
19. Дробный факторный эксперимент. Реплики различной дробности;
20. Понятие о генерирующих соотношениях и определяющих контрастах. Их содержание и значение;
21. Планирование второго порядка. Ортогональное планирование второго порядка;
22. Ротатабельное планирование второго порядка;
23. Центральное композиционное планирование второго порядка;
24. Понятие о звездных точках. Вычисление звездных точек при двух факторах;
25. Вычисление звездных точек при трех факторах;
26. Вычисление звездных точек при четырех факторах;
27. Вычисление звездных точек при пяти факторах;
28. Понятие о других экспериментальных планах;
29. Критериальное планирование и обработка экспериментов;
30. Особенности критериального планирования эксперимента;
31. Последовательность работ при критериальном планировании эксперимента.

Вопросы для промежуточной аттестации – зачет в устной форме по вопросам

Во втором семестре

1. Понятие о подобии и моделировании.
2. Подобие физических процессов. Виды подобия.
3. Основные положения теории подобия.
4. Понятие о критериях подобия и их физическая сущность.
5. Масштабы и индикаторы подобия.

6. Первая теорема теории подобия.
7. Способы приведения уравнений к критериальной форме.
8. Способ приведения уравнений к критериальной форме при наличии общего множителя.
9. Способ приведения уравнений к критериальной форме методом интегральных аналогов.
10. Вторая теорема теории подобия (\square -теорема). Формулировка.
11. Элементы теории размерностей.
12. Функциональные зависимости и полное уравнение процесса.
13. Классический способ приведения уравнения к критериальной форме.
14. Видоизмененный классический способ приведения уравнения к критериальной форме.
15. Упрощенный способ приведения уравнений к критериальной форме.
16. Приложение \square -теоремы к решению задач из области механики.
17. Получение уравнений и законов с помощью \square -теоремы.
18. Наиболее часто встречающиеся критерии подобия и их названия.
19. Третья теорема теории подобия и ее формулировки.
20. Дополнительные положения третьей теоремы теории подобия.
21. Понятие о пассивном эксперименте. Недостатки пассивного эксперимента.
22. Классический регрессионный анализ. Вычисление коэффициентов. и получение уравнений регрессии при пассивном эксперименте.
23. Матричный метод получения уравнений регрессии.
24. Понятие об активном (планированном) эксперименте. Основная идея планированного эксперимента.
25. Понятие о факторах и выходных параметрах. Выбор области изменения факторов.
26. Классический многофакторный анализ и его недостатки.
27. Понятие об экстремальном эксперименте.
28. Движение в факторном пространстве при планировании эксперимента. Градиент-метод: крутого восхождения и наискорейшего спуска.
29. Полный факторный эксперимент (ПФЭ).
30. Понятие об экспериментальных планах. Планы типа $N = 2k$.
31. Математическая модель эксперимента. Виды моделей.
32. Линейная модель. Вычисление коэффициентов линейной модели.
33. Статистический анализ модели.
34. Математическая модель в «почти стационарной» области. Нелинейная модель. Причины нелинейности. Понятие о взаимодействии факторов различных порядков.
35. Вычисление коэффициентов нелинейной модели.
36. Статистический анализ нелинейной модели.
37. Дробный факторный эксперимент. Реплики различной дробности.
38. Понятие о генерирующих соотношениях и определяющих контрастах, их содержание и значение.

39. Планирование второго порядка. Ортогональное планирование второго порядка.
40. Ротатабельное планирование второго порядка.
41. Центральное композиционное планирование второго порядка.
42. Понятие о звездных точках. Вычисление звездных точек при двух факторах.
43. Вычисление звездных точек при трех факторах.
44. Вычисление звездных точек при четырех факторах.
45. Вычисление звездных точек при пяти факторах.
46. Понятие о других экспериментальных планах.
47. Критериальное планирование и обработка экспериментов.
48. Особенности критериального планирования эксперимента. Последовательность работ при критериальном планировании эксперимента.
49. Математическое моделирование; понятие, определение.
50. Модельные представления развития наук в виде этажных построений. с разбиением на «грядки». Взаимодействие между этажами и «грядками».
51. Соотношения между реальными объектами и их моделями, их взаимодействие и развитие. Специфический язык математики.
52. Методы создания моделей: от реальных объектов к абстрактным и от абстрактных к абстрактным. Назначение и определение модели.
53. Виды моделей и их классификация. Требования к моделям. Моделирование, его определение.
54. Способы моделирования и их классификация.
55. Общий метод и этапы построения мат. моделей.
56. Дескриптивные модели, их назначение и построение.
57. Понятие об эвристических и прогностических моделях.
58. Оптимизационные модели. Понятие, определение.
59. Приложение оптимизационных моделей к планированию производства.
60. Приложение оптимизационных моделей к задаче о размещении предприятий.
60. Линейные модели. Линейное программирование.
61. Нелинейные модели. Нелинейное программирование.
62. Методы поиска оптимального плана. Градиент – метод поиска.
63. Приложение математического моделирования в строительном деле. Метод сетевого планирования.
64. Многокритериальные математические модели. Понятие, виды моделей.
65. Методы решения многокритериальных задач. Сведение двух критериев к одному. Метод последовательных уступок.
66. Решение многокритериальных задач в общем случае.

**Критерии выставления оценки студенту при зачете
по научно-исследовательскому семинару
"Модели внешних воздействий на сооружения"**

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям <i>Дописать оценку в соответствии с компетенциями. При к дисциплине</i>
100-65	<i>зачтено</i>	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
64-50	<i>Не зачтено</i>	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Темы рефератов, докладов, сообщений

по научно-исследовательскому семинару

"Модели внешних воздействий на сооружения"

(наименование дисциплины)

УО-3, УО-4 – Доклад или сообщение в презентационной форме, дискуссия, полемика, диспут, дебаты.

Темы докладов, сообщений в первом семестре:

1. Презентацию по теме диссертации, ожидаемое содержание, показать актуальность и научную новизну работы, следует обсудить с учетом достоинств и недостатков, представленных тем и путей ее раскрытия.

2. Планирование инженерного эксперимента, классический регрессионный анализ и его недостатки, параметр оптимизации, мера рассеяния экспериментальных данных относительно кривой регрессии.

3. Планирование инженерного эксперимента, найти коэффициенты b_0, b_1, \dots, b_k , - решить систему уравнений методами матричной алгебры; для определения коэффициентов регрессии необходимо: составить матрицу независимых переменных X ; путем транспонирования X получить матрицу X^* ; найти произведение X^*X ; найти обратную матрицу $(X^*X)^{-1}$; найти произведение матриц $(X^*X)^{-1}X^*$; найти произведение $(X^*X)^{-1}X^*Y$, что даст матрицу искомых коэффициентов B .

4. Полный факторный эксперимент; матрица планирования эксперимента; геометрический образ экспериментального плана для 2-х факторов; геометрический образ экспериментального плана для 3-х факторов.

5. Свойства ПФЭ типа 2^k ; четыре свойства матрицы планирования независимо от числа факторов.

6. Симметричность относительно центра эксперимента; линейная модель; статистический анализ математической модели; нелинейная математическая модель, причины нелинейности.

7. Определение порядка взаимодействия факторов; вычисление коэффициентов при взаимодействиях факторов; дробный факторный эксперимент; понятие о разрешающей способности экспериментальных планов и насыщенных экспериментальных планах.

Темы докладов, сообщений во втором семестре:

1. Представить работу, выполненную по плану ВКР, тему и содержание статьи и доклада на конференцию.

2. Планирование второго порядка, описание почти стационарной области, ортогональное планирование второго порядка, ротатабельное планирование второго порядка, сравнительная оценка различных экспериментальных планов, регрессионный анализ при ротатабельном

планировании второго порядка, критериальное планирование и обработка результатов экспериментов.

3. Планирование инженерного эксперимента, классический регрессионный анализ и его недостатки, параметр оптимизации, мера рассеяния экспериментальных данных относительно кривой регрессии.

4. Виды подобия, теория подобия первая теорема подобия, получение критериев подобия, получение критериев подобия, когда уравнение процесса в явном виде не известно.

5. Масштабы и индикаторы подобия. Система уравнений, составленных из масштабов подобия, и их решение, получение критериев подобия применением системы относительных единиц, формальные методы получения критериев подобия и уравнений процесса.

6. Некоторые частные случаи подобия (приближенное подобие), некоторые технические приемы обеспечения подобия процессов, третья теорема подобия и ее применение, о подобии сложных систем, о подобии систем с нелинейными или переменными параметрами, о подобии физических процессов при отсутствии геометрического подобия, о подобии при вероятностном характере процессов.

7. Моделирование, требования к моделям, способы моделирования, математическое моделирование, построение математических моделей, проведение модельных исследований, дескриптивные математические модели, оптимизационные математические модели, многокритериальные математические модели.

Критерии оценки доклада или реферата, сообщения выполненных в форме презентаций:

✓ 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Изучил методы и приемы анализа различных способов планирования эксперимента, теории подобия и моделирования, может оценить их достоинства и недостатки.

✓ 85-76 - баллов выставляется студенту, если он аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие характеризуются смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы.

✓ 75-61 баллов выставляется студенту, если он проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

✓ 60-50 баллов выставляется студенту, если его работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без комментариев и анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценки презентации доклада:

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

