

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор ПИ

 Гайдай Н.К.

" 22 " 12 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.16 Вычислительные методы в строительстве

Направления подготовки
08.03.01 Строительство

Профиль подготовки

Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

г. Магадан 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины *Б1.В.16 Вычислительные методы в строительстве* являются:

- подготовка бакалавра по направлению «Строительство», знающего математические постановки инженерных задач и основные вычислительные методы их решения, умеющего использовать современные программные средства для численного решения практических задач на ЭВМ;
- формирование представлений студентов об основных понятиях вычислительных методов в строительстве, позволяющих решать прикладные задачи, используя вычислительную технику;
- изучение способов и методов использования современных программных продуктов в области строительства;
- изучение и применение методов вычислительных методов к исследованию и реализации на ЭВМ различных математических моделей на основе алгоритмизации и программирования, что составляет основу вычислительного эксперимента;
- формирование у студентов систематического представления о вычислительных методах и алгоритмах.

Задачи дисциплины:

- приобретение и формирование у студентов подхода к использованию компьютера для принятия оптимальных, экономичных и обоснованных решений на основе вариантов вычислений;
- научить будущих специалистов в области строительства автомобильных дорог и аэродромов основам расчетов на прочность, устойчивость и динамику с использованием метода конечных элементов (МКЭ);
- освоить теоретические основы МКЭ;
- получить теоретические сведения и практические навыки эксплуатации современных пакетов конечно-элементного анализа и использования САПР;
- сформировать у будущего специалиста мышление, позволяющее использовать классические и интеллектуальные САПР,
- выявлять особенности моделирования, проектирования и эксплуатации реальных строительных конструкций, сооружений и других объектов, а также осуществлять конструирование и проектирование таких объектов, рассчитывать результаты комплексного воздействия на них внешних статических и динамических нагрузок.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина *Б1.В.16 Вычислительные методы в строительстве* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1.

Для изучения данной дисциплины студентом необходимо иметь знания, умения и навыки полученные в ходе изучения таких дисциплин как: Б1.О.12 Информатика.

Требования к входным знаниям включают в себя: знания и умения уверенно пользоваться ПК, функции интерфейса ПК и их особенности; умение использовать функции MS Office.

Освоение дисциплины *Б1.В.16 Вычислительные методы в строительстве* необходимо для успешного освоения таких дисциплин как: Б1.В.23 Системы автоматизированного проектирования.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Результаты освоения дисциплины определяются сформированными у обучающегося компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать:

- терминологию, основные понятия и определения вычислительной математики;
 - способы решения инженерных задач с помощью ЭВМ;
 - методы решения линейных уравнений;
 - основные понятия теории алгоритмов, используемые в инженерных и экономических расчетах;
 - основные сведения о методе конечных элементов для расчета линейных и нелинейных задач, принципы конечно-элементного моделирования, состав и краткое описание библиотеки конечных элементов;
 - краткое описание методов расчета на динамические воздействия и проверки общей устойчивости, принципы определения расчетных сочетаний усилий, основные понятия и положения теории прочности;
 - вычислительные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
 - возможности применения математических пакетов для анализа моделей;
 - принципы математического моделирования инженерных задач;
- порядок расчета задач и принципы анализа и документирования полученных результатов.

Уметь:

- выполнять рассматриваемые в лабораторных работах примеры конструирования элементов расчетной схемы;
- выполнять примеры моделирования конкретных задач по расчету конструкций как в линейной, так и в нелинейной постановках;
- формулировать и решать задачи расчета прочности, устойчивости и динамики строительных конструкций, элементов зданий и сооружений;
- обоснованно выбирать среду (используемые расчетные модули) и параметры проектирования, элементы сортамента и используемые строительные материалы;
- оценивать погрешности результатов вычислений;
- проводить вычислительные эксперименты с математическими моделями;
- понимать и применять на практике компьютерные технологии решения практических задач;
- применять вычислительные методы для решения задач строительства;
- строить вычислительные модели экономических систем;
- применять компьютер при решении практических проблем.

Иметь практический опыт:

- методов практического использования современных компьютеров и основ использования численных методов для решения прикладных задач строительной отрасли, методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений;
- выполнения поверочных расчетов используемых конструкций на прочность, устойчивость и динамику;
- вести расчет составных и комбинированных элементов конструкций, геометрически и физически нелинейных элементов;
- принципов анализа результатов расчёта методами структурирования информации;
- математического моделирования инженерных задач;
- применения современного математического инструментария для решения финансово-экономических задач;
- построения, анализа и применения и интерпретации результатов анализа математических моделей.

Процесс изучения дисциплины *Б1.В.16 Вычислительные методы в строительстве* направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК-2. Способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий;

ПК-1. Способен проводить прикладные документальные исследования в отношении объекта градостроительной деятельности для использования в процессе инженерно-технического проектирования.

4. Требования к условиям реализации дисциплины (модуля)

4.1. Общесистемные требования

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» и ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата) содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ОПОП ВО регламентируется годовым календарным учебным графиком, учебным планом бакалавра; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик; а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

Университет располагает на праве собственности и ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы дисциплины.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории СВГУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда Организации обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

4.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению

4.2.1. Описание материально-технической базы, рекомендуемой для осуществления образовательного процесса по дисциплине *Б1.В.16 Вычислительные методы в строительстве*.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, минимально необходимый для реализации программ бакалавриата, включает в себя специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования;
- лаборатории, оснащенные оборудованием.

Помещения, предназначенные для проведения лабораторных занятий, а также расположенные в них лабораторные установки соответствуют действующим санитарно-гигиеническим нормам, требованиям техники безопасности и эргономики.

Количество лабораторных установок (стендов) достаточно для обеспечения эффективной самостоятельной работы студентов одной учебной группы (подгруппы) и для достижения целей, определяемых содержанием лабораторных работ.

Материально-техническое обеспечение лабораторных работ соответствует современному уровню постановки и проведения научного эксперимента или производственного испытания.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Перечень по материально-техническому и учебно-методическому обеспечению приведен в **Приложении 4** ОПОП.

4.2.2. Описание материально-технической базы (в т.ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Библиотека университета на основании действующих договоров обеспечивает доступ к электронным библиотечным системам:

- ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»(<http://biblioclub.ru>);
- университетская электронная библиотечная система.

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся, которые нуждаются в специализированных условиях обучения (из числа инвалидов и лиц с ОВЗ), отсутствуют.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Рекомендуемое материально-техническое и программное обеспечение образовательного процесса студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью по нозологиям	Материально-техническое и обеспечение	Программное обеспечение
---	---------------------------------------	-------------------------

С нарушением зрения	- увеличительные устройства (лупа, электронная лупа); - устройства для чтения текста для слепых («читающая машина»); - средства для письма по системе Брайля: прибор Брайля, бумага, грифель; - принтер для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля и рельефнографических изображений.	- программа невидимого доступа к информации на экране компьютера (например, JAWS for Windows); - программа для чтения вслух текстовых файлов (например, Balabolka); - программа увеличения изображения на экране (Magic)
С нарушением слуха	- комплекты электроакустического и звукоусиливающего оборудования с комбинированными элементами проводных и беспроводных систем на базе профессиональных усилителей; - мультимедийный проектор; - интерактивные и сенсорные доски.	программы для создания и редактирования субтитров, конвертирующие речь в текстовый и жестовый форматы на экране компьютера (iCommunicator и др.).
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- специальные клавиатуры; - специальные мыши; - увеличенные в размерах ручки и специальные накладки к ним, позволяющие удерживать ручку и манипулировать ею с минимальными усилиями; - утяжеленные (с дополнительным грузом) ручки, снижающие проявления тремора при письме.	- программа «виртуальная клавиатура»; - специальное программное обеспечение, позволяющие использовать сокращения, дописывать слова и предсказывать слова и фразы, исходя из начальных букв и грамматической формы предыдущих слов.

4.3. Требования к кадровым условиям реализации дисциплины (модуля) (п. 4.4.3 ФГОС).

Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Педагогический работник ведет научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины.

4.4. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по дисциплине (модулю).

4.4.1. Внутренняя оценка

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе бакалавриата обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей).

В зависимости от уровня подготовки и контингента преподаватель имеет право на корректировку в ту или иную сторону в отношении количества часов и количества проверочных работ.

5. Структура и содержание дисциплины, включая объем контактной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине (модулю) включает в себя занятия лекционного типа, практические занятия.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, практические занятия, определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 36 часов (для очной формы обучения) и 10 часов (для заочной формы обучения).

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя групповую консультацию обучающихся перед зачетом, индивидуальную сдачу зачета.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,15 часа на одного обучающегося.

	Наименование разделов, тем (для двух и многосе­мес­тровых дисциплин - распределение по семестрам)	Количество часов							Форма контроля	Код форми­руемой ком­петенции
		Лекции	Лек интер.	Лабо­ратор­ные занятия	Лаб интер.	Практи­ческие занятия	Пр интер.	Само­стоя­тельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Первый модуль: <i>Предмет и задачи курса.</i>	4	1			4	0	9	Тест, практи­ческие занятия	ОПК-2; ПК-1
2	Тема 1.1: <i>Введение. Понятие о численных методах и их применении в решении задач строи-тельства. Понятие о математическом и физическом моделировании.</i>	2	-	-	-	2	-	5		ОПК-2; ПК-1
3	Тема 1.2: <i>Основные виды математических моделей. Стандартные программы для расчета строительных конструкций.</i>	2	1	-	-	2	-	4		ПК-1
4	Второй модуль: Численное интегрирование и диф-ференцирование. Теория погрешностей.	4	2	-	-	5	2	14		ОПК-2; ПК-1
5	Тема 2.1: <i>Нахождение производных функций с помо-щью интерполяционных многочленов.</i>	2	-	-	-	2	-	5		ОПК-2; ПК-1
6	Тема 2.2: <i>Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.</i>	1	1	-	-	1	2	5		ОПК-2; ПК-1
7	Тема 2.3: <i>Задачи на вычисление погрешностей мето-дами границ и приближенными методами.</i>	1	1	-	-	2	-	4		ОПК-2; ПК-1
8	Третий модуль: Решение оптимизационных задач.	5	2	-	-	5	2	13		ПК-1
9	Тема 3.1: <i>Постановка транспортной задачи.</i>	1	1	-	-	2		5		ПК-1
10	Тема 3.2: <i>Аналитический метод решения транспорт-ной задачи.</i>	2		-	-	1	1	4		ПК-1
11	Тема 3.3: <i>Решение транспортной задачи с помощью табличного редактора Excel.</i>	2	1	-	-	2	1	4	ПК-1	
12	Всего часов	13	5	0	0	14	4	36		
Общая трудоемкость с учетом экзамена(-ов) в часах (Итого)		72								
Общая трудоемкость с учетом экзамена(-ов) в з.е.		2								

Таблица 2 Заочная форма обучения

Формы текущего и промежуточного контроля по годам: на III-ом курсе: зачет

Структура и содержание учебной дисциплины

	Наименование разделов, тем (для двух и многосе- мest- ровых дисциплин - распределение по семестрам	Количество часов							Форма контроля	Код форми- руемой ком- петенции
		Лекции	Лек интер.	Лабо- ратор- ные занятия	Лаб интер.	Практи- ческие занятия	Пр интер.	Само- стоя- тельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Первый модуль: <i>Предмет и задачи курса.</i>	1	-	-	-	2	-	20	Тест, практи- ческие занятия	ОПК-2; ПК-1
2	Второй модуль: <i>Численное интегрирование и дифферен- цирование. Теория погрешностей.</i>	1	-	-	-	2	-	20		ОПК-2; ПК-1
3	Третий модуль: <i>Решение оптимизационных задач.</i>	1	1	-	-	1	1	20		ПК-1
4	Всего часов	3	1	0	0	5	1	60		
Общая трудоемкость с учетом экзамена(-ов) в часах (Итого)		72								
Общая трудоемкость с учетом экзамена(-ов) в з.е.		2								

6. Аннотация содержания дисциплины Б1.В.16 Вычислительные методы в строительстве

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Отчетность: 3-ем семестре – зачет (очная форма обучения); 3-й курс – зачет (заочная форма обучения).

Виды учебной работы: лекции и практические занятия.

Целями освоения дисциплины *Б1.В.16 Вычислительные методы в строительстве* являются: формирование у студентов навыков применения методов компьютерного сбора, хранения и обработки информации для решения инженерных задач и задач строительного проектирования. Использование специализированных и программ общего назначения для решения инженерных задач.

Задачи дисциплины:

Исходя из общих требований к бакалавру по профилю обучения, при изучении данной дисциплины необходимо:

- приобретение и формирование у студентов подхода к использованию компьютера для принятия оптимальных, экономичных и обоснованных решений на основе вариантов вычислений;
- научить будущих специалистов в области строительства автомобильных дорог и аэродромов основам расчетов на прочность, устойчивость и динамику с использованием метода конечных элементов (МКЭ);
- освоить теоретические основы МКЭ;
- получить теоретические сведения и практические навыки эксплуатации современных пакетов конечно-элементного анализа и использования САПР;
- сформировать у будущего специалиста мышление, позволяющее использовать классические и интеллектуальные САПР,
- выявлять особенности моделирования, проектирования и эксплуатации реальных строительных конструкций, сооружений и других объектов, а также осуществлять конструирование и проектирование таких объектов, рассчитывать результаты комплексного воздействия на них внешних статических и динамических нагрузок.

Знать:

- терминологию, основные понятия и определения вычислительной математики;
 - способы решения инженерных задач с помощью ЭВМ;
 - методы решения линейных уравнений;
 - основные понятия теории алгоритмов, используемые в инженерных и экономических расчетах;
 - основные сведения о методе конечных элементов для расчета линейных и нелинейных задач, принципы конечно-элементного моделирования, состав и краткое описание библиотеки конечных элементов;
 - краткое описание методов расчета на динамические воздействия и проверки общей устойчивости, принципы определения расчетных сочетаний усилий, основные понятия и положения теории прочности;
 - вычислительные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
 - возможности применения математических пакетов для анализа моделей;
 - принципы математического моделирования инженерных задач;
- порядок расчета задач и принципы анализа и документирования полученных результатов.

Уметь:

- выполнять рассматриваемые в лабораторных работах примеры конструирования элементов расчетной схемы;

- выполнять примеры моделирования конкретных задач по расчету конструкций как в линейной, так и в нелинейной постановках;
- формулировать и решать задачи расчета прочности, устойчивости и динамики строительных конструкций, элементов зданий и сооружений;
- обоснованно выбирать среду (используемые расчетные модули) и параметры проектирования, элементы сортамента и используемые строительные материалы;
- оценивать погрешности результатов вычислений;
- проводить вычислительные эксперименты с математическими моделями;
- понимать и применять на практике компьютерные технологии решения практических задач;
- применять вычислительные методы для решения задач строительства;
- строить вычислительные модели экономических систем;
- применять компьютер при решении практических проблем.

Иметь практический опыт:

- методов практического использования современных компьютеров и основ использования численных методов для решения прикладных задач строительной отрасли, методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений;
- выполнения поверочных расчетов используемых конструкций на прочность, устойчивость и динамику;
- вести расчет составных и комбинированных элементов конструкций, геометрически и физически нелинейных элементов;
- принципов анализа результатов расчёта методами структурирования информации;
- математического моделирования инженерных задач;
- применения современного математического инструментария для решения финансово-экономических задач;
- построения, анализа и применения и интерпретации результатов анализа математических моделей.

Содержание дисциплины:

Первый модуль: Предмет и задачи курса.

Тема 1.1: Введение. Понятие о численных методах и их применении в решении задач строительства. Понятие о математическом и физическом моделировании.

Тема 1.2: Основные виды математических моделей. Стандартные программы для расчета строительных конструкций.

Второй модуль: Численное интегрирование и дифференцирование. Теория погрешностей.

Тема 2.1: Нахождение производных функций с помощью интерполяционных многочленов.

Тема 2.2: Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.

Тема 2.3: Задачи на вычисление погрешностей методами границ и приближенными методами.

Третий модуль: Решение оптимизационных задач.

Тема 3.1: Постановка транспортной задачи.

Тема 3.2: Аналитический метод решения транспортной задачи.

Тема 3.3: Решение транспортной задачи с помощью табличного редактора Excel.

7. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки **08.03.01 Строительство** профиль «**Промышленное и гражданское строительство**» предусмотрено проведение занятий с использованием образовательных технологий:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция–беседа, лекция–дискуссия.

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Оценка уровня сформированности компетенций осуществляется на основании критериев модульно-рейтинговой системы.

8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

В зависимости от уровня подготовки и контингента преподаватель имеет право на корректировку в ту или иную сторону количества задач для самостоятельного решения.

Для самостоятельной работы используются конспекты лекций, образовательные ресурсы телекоммуникационной сети «Интернет», литература из списка основной и дополнительной, а также материалы курса (задания для самостоятельной работы, вопросы для самостоятельной подготовки).

Самостоятельная работа студентов представляет собой:

- *Теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям.*
- *Самостоятельное решение задач по дисциплине.*
- *Подготовка по контрольным вопросам по опросам.*

№ п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям	13	20	См. список основной и дополнительной литературы +конспекты лекций
2	Самостоятельное решение задач по дисциплине	10	20	См. список основной и дополнительной литературы +конспекты практических занятий
3	Подготовка к опросу	13	20	Конспекты лекций, список основной и дополнительной литературы
	Итого	36	60	

Перечень примерных контрольных вопросов для самостоятельной работы.

1. Вычислительные методы, используемые при решении задач расчета строительных конструкций.
2. Привести примеры стандартных программ, использующихся в строительстве.
3. Основные этапы математического моделирования.
4. Информационное моделирование. Основные типы информационных моделей (табличные, иерархические, сетевые).
5. Методы решения алгебраических уравнений.
6. Общая задача решения СЛАУ.
7. Метод Гаусса решения СЛАУ.
8. Метод простых итераций решения СЛАУ.
9. Понятие погрешности.
10. Погрешности арифметических операций.
11. Метод наименьших квадратов.
12. Итерационные методы. Метод простой итерации. Условие сходимости. Скорость сходимости. Оценка точности.
13. Основная задача линейного программирования. Область допустимых значений.
14. Понятие о симплекс-методе. Алгоритм симплекс-метода.
15. Отыскание исходного базиса в задачах линейного программирования.
16. Существование решения основной задачи линейного программирования способы ее нахождения.
17. Геометрическая интерпретация основной задачи линейного программирования.
18. Двойственная задача линейного программирования.
19. Двойственный симплекс-метод.
20. Транспортная задача. Постановка и ее решение.
21. Методы отыскания исходного базиса в транспортных задачах.
22. Метод «потенциалов» при улучшении опорного плана транспортной задачи.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся приведены в Приложении 2.

9. Перечень учебной литературы и ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

9.1. Основная литература

- 1.Аттетков А.В., Галкин С.В., Зарубин В.С., Методы оптимизации – М.: Из-во МГТУ им. Н.Э Баумана, 2001., 1 экз.
- 2.Симонович С.В. Общая информатика. Новое издание /С.В. Симонович/.-: Питер СПб.. 2008. -432: а-ил. экз: 10
- 3.Симонович С.В. Специальная информатика: Учеб. пособие /С.В. Симонович, Г.А. Евсеев, А.Г. Алексеев/Алексеев А.Г..-: АСТ-ПРЕСС М.. 2002. -480: ил. экземпляров: 5
4. Степанов А.Н. Информатика: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по гуманитар. и соц.-экон. направлениям и специальностям : допущ. М-вом образования РФ /А. Н. Степанов/.-: Питер СПб.. 2008. -764: а-ил. - (Учебник для вузов), экземпляров: 10

9.2. Дополнительная литература

1. Острейковский В.А. Информатика: Учебник для вузов : реком. М-вом образования РФ /В.А. Острейковский/.-М.: Высш. шк.. 2001. -511с.: ил., экз. 13
2. Чехова Ж.А.^УДА Информатика: метод. пособие /Ж.А. Чехова; Федер. агентство по образованию, Сев.-Вост. гос. ун-т/.-: Изд. СВГУ Магадан. 2008. -111: а-ил. экземпляров: 6

9.3. Ресурсы ИТС «Интернет»

1. Образовательный математический сайт [Электронный ресурс] / - Электрон. дан. - 2006. Режим доступа: <http://exponenta.ru>.
2. Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ). 2010.– [Электронный ресурс] /: <http://www.intuit.ru/>.
3. <http://detc.ls.urfu.ru/assets/amath0021/11.htm>

10. Рейтинг-план дисциплины

РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.16 Вычислительные методы в строительстве

Политехнический институт

Курс __, группа ПГС-__, семестр __, 20__/20__ учебный год

 Преподаватель: _____
 (Ф.И.О. преподавателя)
Кафедра: Промышленного и гражданского строительства

Атте- стаци- онный период	Но- мер мо- дуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количе- ство баллов
1	1	Первый модуль: Предмет и задачи курса.	Практическая работа	10
			Устный опрос	15
2	2	Второй модуль: Чис- ленное интегрирова- ние и дифференциро- вание. Теория по- грешностей.	Практическая работа	10
			Устный опрос	15
3	3	Третий модуль: Ре- шение оптимизаци- онных задач.	Практическая работа	10
			Устный опрос	15
			Тест	10
Итоговый контроль за семестр				85

 Рейтинг план выдан _____
 (дата, подпись преподавателя)

 Рейтинг план получен _____
 (дата, подпись старосты группы)

11. Приложения

Приложение 1 Ф СВГУ «Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)»

Приложение 2 Методические рекомендации

Приложение 3 Протокол согласования рабочей программы дисциплины (модуля) с другими дисциплинами (модулями)

Приложение 4 Лист изменений и дополнений

Приложение 5 Лист визирувания рабочей программы дисциплины (модуля)

Примечание:

При наличии обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости разрабатывается адаптированная рабочая программа дисциплины Б1.В.16 Вычислительные методы в строительстве, учитывающая конкретную ситуацию и индивидуальные образовательные потребности обучающегося. Фонды оценочных средств при необходимости также адаптируются с целью оценки достижения запланированных результатов обучения и уровня сформированности компетенций, заявленных в образовательной программе. Материально-техническое обеспечение дисциплины может быть дополнено с учетом индивидуальных возможностей инвалидов и лиц с ОВЗ.

Автор:

Владимир Владимирович Длинных,

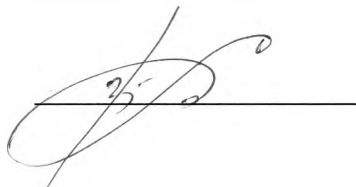
Ст. преподаватель кафедры «Промышленное и гражданское строительство»



« 26 » 11 20 20 г.

И.о. заведующего кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»

Вероника Владимировна Курбатова, к.т.н., доцент



« 26 » 11 20 20 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Методические указания (рекомендации) преподавателям по проведению основных видов учебных занятий

В целях активизации мыслительной деятельности студентов, развития способности анализировать научные и практические проблемы необходимо включение в лекцию следующих методов и приемов: элементов диалога, эвристической беседы, групповой дискуссии. Так же возможно использование следующих средств:

1. Включение в лекцию проблемных вопросов, ситуаций, заданий. Такие вопросы можно использовать в конце лекции как задание на следующее занятие. Активность студентов может быть поощрена в рейтинге.
2. Обращение к уже пройденному материалу с целью показать системность тем и понятий как внутри модуля, так и между модулями дисциплины, а также с целью закрепления пройденного.
3. Для дисциплины характерно наличие сильных внутрисубъектных связей, поэтому при объяснении нового материала практически всегда делаются ссылки на ранее изученное. С этой целью удобна систематизация всего материала путем нумерации параграфов, а внутри параграфов – определений, формул, теорем.
4. Использование эвристической беседы как тщательно продуманной системы вопросов способствует лучшему усвоению нового материала.
5. Актуализация прежних знаний и опыта студентов в период чтения лекции посредством вопросов, анализа конкретных ситуаций. Рекомендуется задавать вопросы к студентам, требующие приведения жизненных примеров, которые могут проиллюстрировать те или иные модели.
6. Показ значения приобретаемых знаний для будущей специальности студентов.
7. Использование наглядного материала на лекции (использование рисунков, иллюстраций, фотографий, кинофильмов, слайдов и др.).
8. Введение в содержание лекции научного, профессионального и личного опыта преподавателя: что он считает важным в даваемой информации, почему так утверждает или отрицает что-то, как поступает в таких случаях и многое другое.
9. В работе с основными понятиями тем преподаватель может сам раскрывать содержание основных терминов, выделяя их главные и существенные признаки, показывая иерархическую зависимость между ними. Однако можно применять ряд приемов активного обучения: объяснение понятия с использованием рисунков и таблиц, введение более простого, чем в учебнике, понятия, использование типичных жизненных ситуаций, сравнение нескольких точек зрения на то или иное понятие.
10. Одним из средств активизации мыслительной деятельности студента являются задания привести пример на основании изложенного лектором материала, соотнести понятия, найти взаимосвязь между понятиями или темами, произвести сравнение.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

При выборе содержания и объема практических занятий следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутрисубъектных и межсубъектных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессио-

нальной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в процессе формирования целостного представления о содержании дисциплины.

Между лекцией и практическим занятием планируется самостоятельная работа студентов, предполагающая изучение конспекта лекций или другой литературы и подготовку к практическому занятию.

Состав заданий для практического занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством учащихся.

Выполняемые задания могут подразделяться на несколько групп:

а) задания на иллюстрацию теоретического материала носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;

б) аналоги задач и примеров, разобранных на лекции. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;

в) вид заданий, содержащий элементы творчества.

- Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутримпредметные и межпредметные связи.

- Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно.

- Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;

г) может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на разный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

На практических занятиях могут применяться следующие формы работы:

- фронтальная - все студенты выполняют одну и ту же работу;
- групповая - одна и та же работа выполняется группами из 2-5 человек;
- индивидуальная - каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Практические занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

1. Практические занятия, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные формулы, методы), порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

2. Практические занятия, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении студенты не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от студентов выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

3. Практические занятия, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что студенты должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых форм, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

При проведении практических занятий должное внимание следует уделять развитию и закреплению навыков в выполнении практических задач; выбору рационального метода выполнения задач с помощью стандартного набора средств; задачам прикладного характера, связанным с будущей работой выпускников по специальности.

Практические занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, поисками правильных и точных решений.

Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение.

Многие приемы, используемые для активизации мыслительной деятельности студентов на лекции, могут найти применение и при проведении семинарских занятий.

Преподаватель на практических занятиях контролирует знания обучаемых по теоретическому материалу, изложенному на лекциях и результаты самостоятельного выполнения или решения задач, как в часы аудиторных занятий, так и на самоподготовке. Основные формы контроля закреплены в рейтинг-плане и фонде оценочных средств для данной дисциплины. Результаты контроля фиксируются преподавателем для составления рейтинга студента.

Самостоятельная работа – планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа как аудиторная, так и внеаудиторная представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Для ее успешного выполнения необходимо планирование и контроль со стороны преподавателей. Преподаватель высшей школы лишь организует познавательную деятельность студентов. Студент сам осуществляет познание.

Для организации и активизации самостоятельной работы студентов рекомендуется:

- на первом занятии знакомить учащихся с рейтинг-планом дисциплины, указывая на долю самостоятельной работы,
- ознакомить студентов со списками основной и дополнительной литературы, Интернет-источниками по дисциплине;
- знакомить учащихся с графиком сдачи самостоятельных работ на проверку;
- поощрять использование студентами при подготовке к практическим занятиям дополнительной литературы, которой не содержится в рекомендуемом списке;
- предусмотреть график консультаций преподавателя по самостоятельной работе студентов;
- регулярно контролировать и оценивать самостоятельную работу студентов (контрольные работы, тесты, коллоквиумы, проверка конспектов и др.);

Приложение 3

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ (МОДУЛЯМИ)**

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины (модуля)	Предложения базовым дисциплинам (модулям) об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Иформатика	Основы работы на РС. Основы работы в среде MS Office. Знание интерфейса Windows.

Согласовано:

Демидов *Ст. препода каф. ПП*
 Степень, звание, должность преподавателя,
 вносящего предложения

ИОФ

Лукашов *к.т.н., доцент кафедры ЛГЛ* *Лукашов А.А.*
 Степень, звание, должность преподавателя,
 ведущего дисциплину (модуль)

ИОФ

Лист изменений и дополнений на 20__/20__ учебный год

в рабочую программу дисциплины (модуля)

Б1.В.16 Вычислительные методы в строительстве

Направления подготовки

08.03.01 Строительство

Профиль подготовки

Промышленное и гражданское строительство

1. В рабочую программу дисциплины (модуля) вносятся следующие изменения:

2. В рабочую программу дисциплины (модуля) вносятся следующие дополнения:

Автор(ы): Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью), подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
<Наименование кафедры> протокол от «___» _____ 20__ г.

Заведующий(ая) кафедрой <Наименование кафедры> _____ ИОФ
подпись

полностью, степень, звание «___» _____ 20__ г.

**Лист визирования
рабочей программы дисциплины (модуля)**

Рабочая программа дисциплины по дисциплине Б1.В.16 Вычислительные методы в строительстве проанализирована и признана актуальной для использования на 20____ - 20____ учебный год.

Протокол заседания кафедры «Промышленное и гражданское строительство» от «____» _____ 20____ г.

Заведующий(ая) кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»

«____» _____ 20____ г.