

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор ПИ

 Гайдай Н.К.

" 23 " 03 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.16 Вычислительные методы в строительстве

Направления подготовки
08.03.01 Строительство

Профиль подготовки

Промышленное и гражданское строительство

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 вариантных 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.

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.

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 8 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.

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); 2-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 вариантных 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

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором обучающиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список

вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение занятия практические занятия основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность обучающихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

Самостоятельная работа обучающихся проводится совместно с текущими консультациями преподавателя.

Реализация программы осуществляется во время аудиторных занятий – лекций, практических занятий. На лекциях проводится ознакомление студентов с отдельными материалами дисциплины при помощи мультимедийных средств (проектора, экрана, ноутбука).

Рубежный контроль успеваемости проводится в ходе всех видов учебных занятий в форме письменного опроса и тестирования.

Оценка контроля знаний студентов очной формы обучения реализуется посредством модульно-рейтинговой системы обучения.

8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

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 Приложение 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

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Первый модуль: Предмет и задачи курса.	Практическая работа	10
			Устный опрос	15
2	2	Второй модуль: Численное интегрирование и дифференцирование. Теория погрешностей.	Практическая работа	10
			Устный опрос	15
3	3	Третий модуль: Решение оптимизационных 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)

Таблица 1 Очная форма обучения

Формы текущего и промежуточного контроля по семестрам: в III-ем семестре: зачет

Структура и содержание учебной дисциплины

1	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
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Первый модуль: Предмет и задачи курса.	4	1			4	0	9	Тест, практические занятия	ОПК-2; ПК-1
	Тема 1.1: Введение. Понятие о численных методах и их применении в решении задач строительства. Понятие о математическом и физическом моделировании.	2				2		5		ОПК-2; ПК-1
	Тема 1.2: Основные виды математических моделей. Стандартные программы для расчета строительных конструкций.	2	1			2		4		ПК-1
	Второй модуль: Численное интегрирование и дифференцирование. Теория погрешностей.	4	2			5	2	14		ОПК-2; ПК-1
	Тема 2.1: Нахождение производных функций с помощью интерполяционных многочленов.	2				2		5		ОПК-2; ПК-1
	Тема 2.2: Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.	1	1			1	2	5		ОПК-2; ПК-1
	Тема 2.3: Задачи на вычисление погрешностей методами границ и приближенными методами.	1	1			2		4		ОПК-2; ПК-1
	Третий модуль: Решение оптимизационных задач.	5	2			5	2	13		ПК-1
	Тема 3.1: Постановка транспортной задачи.	1	1			2		5		ПК-1
	Тема 3.2: Аналитический метод решения транспортной задачи.	2				1	1	4		ПК-1
	Тема 3.3: Решение транспортной задачи с помощью табличного редактора Excel.	2	1			2	1	4	ПК-1	
	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 Зачет

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

Структура и содержание учебной дисциплины

	Наименование разделов, тем (для двух и многосеместровых дисциплин - распределение по семестрам)	Количество часов							Форма контроля	
		Лекции	Лек интер.	Лабораторные занятия	Лаб интер.	Практические занятия	Пр интер.	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Первый модуль: <i>Предмет и задачи курса.</i>	1				1		20	Тест, практические занятия	
	Второй модуль: <i>Численное интегрирование и дифференцирование. Теория погрешностей.</i>	1				1		20		
	Третий модуль: <i>Решение оптимизационных задач.</i>	1	1			1	1	22		
	Всего часов	3	1	0	0	3	1	62		
Общая трудоемкость с учетом экзамена(-ов) в часах (Итого)		72								
Общая трудоемкость с учетом экзамена(-ов) в з.е.		2								

ия форма обучения

Код формируемой компетенции
11
ОПК-2; ПК-1
ОПК-2; ПК-1
ПК-1

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)

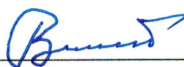
Приложение 4 Лист изменений и дополнений

Приложение 5 Лист визирования 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(ы): Владимир Петрович Власов, к.т.н., доцент,
доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство»



« 20 » марта 20 20 г.

Владимир Владимирович Длинных,
Ст. преподаватель кафедры «Промышленное и гражданское строительство»



« 20 » марта 20 20 г.

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

Наталья Константиновна Гайдай, к.г.-м.н., доцент



« 23 » 03 20 20 г.

**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:

Старший преподаватель кафедры ПТС
 Степень, звание, должность преподавателя,
 вносящего предложения

В.В. Рубиничев
 ИОФ

Старший преподаватель кафедры ПТС
 Степень, звание, должность преподавателя,
 ведущего дисциплину (модуль)

В.В. Рубиничев
 ИОФ