

**ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет
народного хозяйства»**

*Утверждена решением
Ученого совета ДГУНХ,
протокол № 12
от 30 мая 2022г.*

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ
ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ»**

**Специальность СПО
08.02.01 – Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**

Квалификация – техник

Махачкала – 2022

УДК 624.04

ББК 38.112

Составители: Хазамов Гаджи Омарович, старший преподаватель кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ГАОУ ВО «ДГУНХ».

Внутренний рецензент – Акаев Абдулджафар Имамучейнович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ДГУНХ.

Внешний рецензент – Муселемов Хайрулла Магомедмурадович, кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Строительные конструкции и гидротехнические сооружения» Дагестанского государственного технического университета.

Представитель работодателя: Гунашев Назим Закирович, директор ООО ПСК "Строй-Дизайн".

Рабочая программа междисциплинарного курса «Математические методы решения инженерных задач» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 г., № 2, в соответствии с приказом от 14 июня 2013 г. №464 Министерства образования и науки РФ.

Рабочая программа междисциплинарного курса «Математические методы решения инженерных задач» размещена на официальном сайте www.dgunh.ru

Хазамов Г.О. Рабочая программа междисциплинарного курса «Математические методы решения инженерных задач» для специальности СПО 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений – Махачкала: ДГУНХ, 2022г., 24 стр.

Рекомендована к утверждению Учебно–методическим советом ДГУНХ от 28 мая 2022 г.

Рекомендована к утверждению руководителем образовательной программы СПО – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений Мирзоевой А.Р., 25 мая 2022г.

Одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» от 24 мая 2021 г., протокол № 12.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1.	Перечень планируемых результатов обучения по междисциплинарному курсу (МДК)	4
Раздел 2.	Место МДК в структуре образовательной программы	11
Раздел 3.	Объем МДК с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), на самостоятельную работу обучающихся и формы промежуточной аттестации	12
Раздел 4.	Содержание междисциплинарного курса, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	13
Раздел 5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения междисциплинарного курса	17
Раздел 6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплинарного курса ...	18
Раздел 7.	Перечень лицензионного программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	19
Раздел 8.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по междисциплинарному курсу	20
Раздел 9.	Образовательные технологии	20
	Лист актуализации рабочей программы дисциплины	24

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по междисциплинарному курсу (МДК)

Целью междисциплинарного курса «Математические методы решения инженерных задач» (МДК) является изучение расчетных методов строительной механики на статические и динамические внешние воздействия с включением элементов приближенных способов решения линейных и нелинейных алгебраических уравнений и их систем, дифференциальных уравнений, приближенного определения частот колебаний зданий и сооружений, способов определения критической нагрузки по различным критериям. Перечисленные расчетные задачи непосредственно связаны с цифровыми технологиями, что предполагает использование различных пакетов прикладных программ (Mathcad, Excel, on-line калькуляторы различных назначений).

Задачи дисциплины:

- формирование представлений о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления;
- формирование навыков владения основными алгоритмами математического моделирования механических явлений, методами и математическим аппаратом решения инженерных задач в области строительной механики;
- освоение основных положений и методов статического расчёта строительных конструкций и их элементов;
- освоение основных положений и методов динамического расчёта конструкций и их элементов;
- формирование представлений о приближенных методах вычислений в задачах статики и динамики сооружений и их программной реализации.

1.2. Компетенции выпускников, формируемые в результате освоения МДК «Математические методы решения инженерных задач», как часть планируемых результатов освоения образовательной программы

Процесс изучения междисциплинарного курса направлен на формирование следующих общих и профессиональных компетенций:

Общие компетенции (ОК):

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
- ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
- ОК 05. Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий.
- ОК 09. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственной и иностранных языках

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК 1.1. Подбирать наиболее оптимальные решения из строительных конструкций и материалов, разрабатывать узлы и детали конструктивных элементов зданий и сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначениями

ПК 1.2. Выполнять несложные расчеты и конструирование строительных конструкций.

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине «Техническая механика»

Код и формулировка компетенций	Компонентный состав компетенций		
	знать:	уметь:	иметь практический навык:
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>31 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; 32 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; 33 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; 34 методы работы в профессиональной и смежных сферах; 35 структуру плана для решения задач; 36 порядок оценки результа-</p>	<p>У1 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; У2 определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; У3 составить план действия; определить необходимые ресурсы; У4 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных</p>	

	тов решения задач профессиональной деятельности	сферах; У5 реализовать составленный план; У6 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	
ОК02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	37 номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; 38 приемы структурирования информации; 39 формат оформления результатов поиска информации	У7 определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; У8 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; У9 выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	310 содержание актуальной нормативно-правовой документации; 311 современная научная и профессиональная терминология; 312 возможные траектории профессионального	У10 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; У11 применять современную научную профессиональную терминологию; У12 определять	

	развития и самообразования	и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	313 психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; 314 основы проектной деятельности	У13 организовывать работу коллектива и команды; У14 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК 05. Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий.	315 особенности социального и культурного контекста и правила оформления документов и построения устных сообщений.	У15 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	
ОК 09. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	316 современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	У16 применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственной и иностранных языках	317 лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности	У17 понимать тексты на базовые профессиональные темы; писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные	

		темы	
<p>ПК 1.1. Подбирать наиболее оптимальные решения из строительных конструкций и материалов, разрабатывать узлы и детали конструктивных элементов зданий и сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначениями</p>	<p>318 законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты; 3 19 типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам.</p>	<p>У18 определить аналитическим и графическим способами усилия в стержнях ферм и рам; У 19 определить опорные реакции балок, ферм и рам</p>	<p>выполнения расчетов по проектированию элементов строительных конструкций, оснований</p>
<p>ПК 1.2. Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций</p>	<p>3 20 напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой; 3 21 моменты инерции простых сечений, строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов балок и рам</p>	<p>У 20 выполнять расчеты нагрузок, действующих на конструкции; У21 строить расчетную схему конструкции по конструктивной схеме; У22 выполнять статический расчет; У23 проверять несущую способность конструкций; У24 подбирать сечение элемента для приложенных нагрузок; У25 выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений (стойка, балка).</p>	<p>выполнения расчетов по проектированию строительных конструкций, оснований</p>

1.3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения.

Этапы достижения компетенций

Код компетенций	Тема 1.1. «Основные понятия статики сооружений. Кинематический анализ сооружений»	Тема 1.2. «Методы определения усилий в статически определимых системах (балка, рама)»	Тема 1.3. «Методы построения линий влияния различных силовых факторов.»	Тема 1.4. «Многопролетные статически определимые (шарнирные) балки»	Тема 1.5. «Трехшарнирные системы и их расчет»
ОК 01	+	+	+	+	+
ОК 02	+	+	+	+	+
ОК 03	+	+	+	+	+
ОК 04	+	+	+	+	+
ОК 05	+	+	+	+	+
ОК 09		+	+		+
ОК 10	+	+	+	+	+
ПК 1.1		+	+	+	
ПК 1.2		+	+	+	+
Код компетенций	Тема 2.1. «Метод сил»	Тема 2.2. «Применение метода сил к расчету статически неопределимых рам и неразрезных балок. СЛАУр, метод Гаусса»	Тема 2.3. «Метод перемещений. Определение табличных перемещений»	Тема 2.4. «Применение метода перемещений к расчету статически неопределимых стержневых систем»	Тема 3.1. «Общие сведения о динамике сооружений»
ОК 1	+	+	+	+	+
ОК 2	+	+	+	+	+
ОК 3	+	+	+	+	+
ОК 4	+	+	+	+	+
ОК 5	+	+	+	+	+
ОК 9		+		+	
ОК 10	+	+	+	+	+
ПК 1.1		+		+	
ПК 1.2		+		+	

Этапы достижения компетенций (продолжение)

Код компетенций	Тема 3.2. «Колебания систем с одной степенью свободы»	Тема 3.3. «Колебания системы с несколькими степенями свободы»	Тема 3.4. «Действие вибрационной нагрузки на балку с сосредоточенной массой»	Тема 3.5. «Расчет упругой невесомой балки с конечным числом сосредоточенных масс на вибрационную нагрузку»	Тема 4.1. «Динамический расчет однопролетных балок постоянного сечения с распределенной массой»
ОК 01	+	+	+	+	+
ОК 02	+	+	+	+	+
ОК 03	+	+	+	+	+
ОК 04	+	+	+	+	+
ОК 05	+	+	+	+	+
ОК 09		+	+	+	+
ОК 10	+	+	+	+	+
ПК 1.1			+		
ПК 1.2	+	+	+	+	+
Код компетенций	Тема 4.2. «Динамический расчет каркасного здания»	Тема 4.3. «Динамический расчет неразрезных балок»	Тема 4.4. «Явление удара. Ударное воздействие на элемент сооружения»	Тема 5.1. «Устойчивость сооружений»	Тема 5.2. «Устойчивость сжатых однопролетных стержней постоянного сечения»
ОК 1	+	+	+	+	+
ОК 2	+	+	+	+	+
ОК 3	+	+	+	+	+
ОК 4	+	+	+	+	+
ОК 5	+	+	+	+	+
ОК 9	+			+	
ОК 10	+	+	+	+	+
ПК 1.1	+	+			+
ПК 1.2	+	+	+		+

Этапы достижения компетенций (продолжение)

Код компетенций	Тема 5.3. «Устойчи- вость од- нопролет- ных стоек ступенчато переменно- го- пере- менного сечения»	Тема 5.4. «Устойчи- вость плоских рам»	Тема 5.5. «Понятие об устойчи- вости не- разрезных балок, арок и ферм»		
ОК 1	+	+	+		
ОК 2	+	+	+		
ОК 3	+	+	+		
ОК 4	+	+	+		
ОК 5	+	+	+		
ОК 9	+	+			
ОК 10	+	+	+		
ПК 1.1		+			
ПК 1.2	+	+			

Раздел 2. Место междисциплинарного курса в структуре образовательной программы

Междисциплинарный курс «Математические методы решения инженерных задач» входит в профессиональный цикл и является частью профессионального модуля ПМ.01 «Участие в проектировании зданий и сооружений».

Предметом изучения междисциплинарного курса «Математические методы решения инженерных задач» является комплекс знаний и навыков в области проектирования несущего остова сооружений, принципов статической и динамической работы элементов строительных конструкций, основ расчета элементов сооружений на основные внешние воздействия.

Для освоения междисциплинарного курса МДК.01.05 – «Математические методы решения инженерных задач» обучающемуся необходимо знать компетенции, сформированные при изучении следующих дисциплин математического и общего естественнонаучного и профессионального циклов:

- математика;
- техническая механика;
- информационные технологии в профессиональной деятельности.

Успешное усвоение материала МДК позволит обучающимся самостоятельно квалифицированно применять основные расчетные алгоритмы для элементов строительных сооружений, иметь представление о методах расчета сооружений при ис-

пользовании современных компьютеров и информационных технологий, в том числе, ЛИРА САПР; определить критические нагрузки и выполнить подбор сечений различных элементов, используя нормативные коэффициенты на основе СНиПов.

Освоение данной дисциплины необходимо при выполнении курсовых и выпускных проектов, связанные со строительством или реконструкцией зданий и сооружений.

Раздел 3. Объем «Математические методы решения инженерных задач» с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Объем дисциплинарного курса составляет **152 часа**

Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий, составляет **114** часа в том числе:

- лекции - 52ч;

– практические занятия –62ч.

Промежуточная аттестация (экзамен, 7 семестр) – 9 ч.

Количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся, составляет-**29**ч.

**Раздел 4. Содержание междисциплинарного курса, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Всего академических часов	в том числе							Количество часов в интерактивной форме	Форма текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
			Лекции	семинары	практические занятия	Лабораторные занятия	консультации	иные аналогичные занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	Раздел «Статически определимые системы и методы их расчета»	39	10		20				9	2лк, 2пз	
1.	Тема 1.1. Основные понятия статики сооружений. Кинематический анализ сооружений	8	2		4		--		2		Фронтальный опрос, Тестирование
2.	Тема 1.2. Методы определения усилий в статически определимых системах (балка, рама)	8	2		4				2		Фронтальный опрос, Тестирование
3.	Тема 1.3. Методы построения линий влияния различных силовых факторов. Определение усилий от подвижной нагрузки по линиям влияния	8	2		4			1тз	2	2лк	Фронтальный опрос, Тестирование
4.	Тема 1.4. Многопролетные статически определимые балки	7	2		4				1	2пз	Опрос. Задание №1.

											(Кейс 1)
5.	Тема 1.5. Трехшарнирные системы, расчет трехшарнирной арки	8	2	4				2			Фронтальный опрос, Тестирование Задание №2 КР №1
	Итого за 6 семестр	39	10	20				9			
II	Раздел «Статически неопределимые системы и методы их расчета»	28	8	12			2	8			
6	Тема 2.1. Метод сил для статически неопределимых стержневых систем	6	2	2				2	2пз		Опрос
7	Тема 2.2. Применение метода сил к расчету статически неопределимых рам и неразрезных балок. Решение СЛАУр методом Гаусса, методом итераций. Реализация расчетов на ПК	8	2	4				2			Опрос, Задание №2 (Кейс2).
8	Тема 2.3. Метод перемещений. Определение табличных перемещений	6	2	2				2	2лк 2пз		Фронтальный опрос Задание №3.
9	Тема 2.4. Применение метода перемещений к расчету статически неопределимых стержневых систем	8	2	4			2	2			Тестирование (КР№2).
III	Раздел «Методы решения задач динамики сооружений»	33	12	10			3	8			
10	Тема 3.1. Общие сведения о динамике сооружений	2	2	0							Опрос.

11	Тема 3.2. Колебания систем с одной степенью свободы	10	4		4				2		тестирование
12	Тема 3.3. Колебания системы с несколькими степенями свободы	6	2		2				2		Опрос, тестирование
13	Тема 3.4. Действие вибрационной нагрузки на балку с сосредоточенной массой	6	2		2				2		Задание №4
14	Тема 3.5. Расчет упругой невесомой балки с конечным числом сосредоточенных масс на вибрационную нагрузку	8	2		2			2	2		КР №3.
IV	Раздел «Динамический расчет элементов сооружений»	21	8		10				3		
15	Тема 4.1. Динамический расчет однопролетных балок постоянного сечения с распределенной массой	5	2		2						Фронтальный опрос, тестирование
16	Тема 4.2. «Динамический расчет каркасного здания»	8	4		4						Фронтальный опрос Задание №5 (Кейс 3 – определение форм колебаний)
17	Тема 4.3. «Динамический расчет неразрезных балок»	4	2		2			1 тз		2 пз	Фронтальный опрос, тестирование
18	Тема 4.4. «Явление удара. Ударное воздействие на элемент сооружения»	8	4		2				2		Фронтальный опрос
V	Раздел «Устойчивость равновесия»	23	10		10			1	2		

	сооружения и ее элементов»									
19	Тема 5.1. Устойчивость сооружений	2	2		0					Фронтальный опрос
20	Тема 5.2. Устойчивость сжатых однопролетных стержней постоянного сечения	6	2		2				2	Фронтальный опрос ЗДП №6
21	Тема 5.3. Устойчивость однопролетных стоек ступенчато переменного-переменного сечения	4	2		2					тестирование
22	Тема 5.4. Устойчивость плоских рам	6	2		4				2лк	Опрос, тестирование
23	Тема 5.5. Понятие об устойчивости неразрезных балок, арок и ферм	4	2		2			1тз		Опрос, тестирование
	Экзамен	8	6			2				
	Итого за 7 семестр	113	42		42			6	20	
	Всего	152	52		62			6	21	зачет, экзамен 9ч

Раздел 5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения междисциплинарного курса

№ п/п	Автор(ы)	Название учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся по МДК	Выходные данные	Режим доступа/ Наличие в библиотеке
1	2	3	4	5
1.	Гаджиев М.М., Хазамов Г.О.	Введение в численные методы решения задач проектирования элементов строительных конструкций: учебное пособие Ч I	Махачкала, «ФОРМАТ». 2015.- 117 с.	/ 50
2.	Куликов И.С. , Маковкин Г.А.	Динамика механических систем: учебное пособие/ ISBN 5-87941-357-8	Нижний Новгород : ННГАСУ, 2013. - 147 с.	URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427479
3.	Юрьев А.Г., Зинькова В.А	Динамика и устойчивость сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016.— 84 с.	HTTP://WWW.IPRBOOKSHOP.RU/66649.HTML.
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ				
4.	Гаджиев М.М., Хазамов Г.О.	Введение в численные методы решения задач проектирования элементов строительных конструкций: учебное пособие Ч II	Махачкала, «ФОРМАТ». 2015.- 122 с.	/50
5.	Бабанов В.В.	Строительная механика в 2т, Т.1: Учебник для студентов ВПО/ Бабанов В.В.- 3-е изд., стер.	М.: Издательский центр «Академия», 2017.- 304 с.	Доступ с экрана

6.	Бабанов В.В.	Строительная механика в 2т, Т.2: Учебник для студентов ВПО/ Бабанов В.В.- 2-е изд., стер.	М.: Издательский центр «Академия», 2014.- 288 с.	Доступ с экрана
7.	Тухфатуллин Б.А.	Численные методы решения строительных конструкций: учебное пособие ISBN 978-5-93057-783-9	Изд-во Том. гос. арх. стр. ун-та., 2017.-100 с.	Доступ с экрана
8.	Старцева Л.В., Архиров В.Г., Семенов А.А.	Строительная механика в примерах и задачах: учебное пособие/	М.: АСВ, 2014. -224 с.	Доступ с экрана
Б. Официальные издания				
10.	ГАРАНТ.РУ: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70632872/#ixzz3Y07YmBBq	Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2014 г. № 965).	Приказ МО и Н РФ от 11 августа 2014 г. № 965. Зарегистрировано в Минюсте России 25 августа 2014 г. N 33818.	электронная
11.	КонсультантПлюс www.consultant.ru	Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 № 2).	Приказ МО и Н РФ от 10.01.2018 № 2 Зарегистрировано в Минюсте России 26.01.2018 №49797	(электронная версия)

Раздел 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплинарного курса

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде университета (<http://e-dgunh.ru>). Электронно-

библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории образовательной организации, так и вне ее.

1. «Российское образование» - федеральный портал.
<http://www.edu.ru/index.php>. –
2. Википедия [Электронный ресурс]: [свобод. Интернет-энцикл.] – Электрон. дан. и прогр. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>, свободный. – Русскояз. часть междунар. проекта «Википедия». – Загл. с экрана. –
3. Научная электронная библиотека. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. –
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". <http://window.edu.ru/>. –
5. Наборы решенных задач и расчетно-графических работ по различным разделам технической механики. <http://mgyie.ru/>. –
6. Наборы решенных задач и расчетно-графических работ по различным разделам механики и сопротивления материалов.
<http://botaniks.ru/leksopromat.php>. –

Раздел 7. Перечень лицензионного программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7.1. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- Windows 10 Professional;
- Антивирус Kaspersky Endpoint 10;
- Microsoft Office Professional.

7.2. Перечень информационных справочных систем

- Справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>;
- «Книга Фонд» - <http://www.knigafund.ru/>.

Обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВО и СПО.

- «Университетская библиотека онлайн» – <http://biblioclub.ru/>.

Обеспечивает доступ к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств.

7.3. Перечень профессиональных баз данных

Нормативная база ГОСТ/СП/СНиПов (доступ с экрана)

Раздел 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по междисциплинарному курсу

Учебная аудитория для проведения лекций, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 105 (Россия, Республика Дагестан, 367008, г.Махачкала, пр-т Али-Гаджи Акушинского, 20а, учебный корпус №3)

Перечень основного оборудования:

Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест.

Доска меловая

Набор демонстрационного оборудования: проектор, персональный компьютер (моноблок) с доступом к сети Интернет и корпоративной сети университета, ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» (www.biblioclub.ru), ЭБС «ЭБС Юрайт» (www.urait.ru), флипчарт переносной

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Windows 7,10
2. Microsoft Office Professional
3. Adobe Acrobat Reader DC
4. VLC Media player
5. 7-zip

9. Образовательные технологии

Программой МДК «Математические методы решения инженерных задач» определены цели по каждой теме и спрогнозированы результаты их достижения в соответствии с уровнями усвоения учебного материала. Все занятия, проводимые по дисциплине, в том числе и самостоятельная работа студентов, предусматривают сочетание передовых методических приемов с новыми образовательными информационными технологиями. Они должны способствовать формированию у обучающихся способностей к инновационной инженерной деятельности, во взаимосвязи с принципами фундаментальности, профессиональной направленности и интеграции образования.

При изучении дисциплины МДК «Математические методы решения инженерных задач» применяются следующие формы проведения занятий:

1. Занятия лекционного типа (при изучении дисциплины аудиторные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся. Цель учебного занятия – дать обучающимся систематизированные основы научных знаний по дисциплине, сконцентрировать их внимание на наиболее сложных и узловых проблемах (вопросах). При изложении материала необходимо соблюдать: логическую последовательность в изложении материала; четкость формулирования понятий и определений; правильность вывода формул и доказательств теорем, алгоритма и методики решения задач; единство терминологии, обозначений, единиц измерения в соответствии с действующими стандартами.

2. Занятия семинарского типа (при изучении МДК – практические занятия, и расчетные задачи (задания, кейсы)) – аудиторные учебные занятия, направленные на развитие самостоятельности обучающихся и приобретение ими планируемых компетенций. **Цель учебного занятия** – ознакомление обучающихся с основными методами математики применительно к решению сложных задач строительной механики, в том числе, приложение цифровых технологий к расчету стержневых систем. Содержательно занятие представляет собой коллективную или индивидуальную работу студентов по выполнению упражнений и решению задач, выполняемую под контролем и руководством преподавателя.

3. Самостоятельная работа обучающихся (СРО) – важная составляющая изучения МДК «Математические методы решения инженерных задач», включающая в себя выполнение кейсов и других заданий расчетного характера, промежуточных тестирований (ТЗ) и контрольных (КР). **Цель самостоятельной работы** – освоить те разделы дисциплины, которые не были затронуты или даны в кратком изложении в процессе аудиторных занятий, но предусмотрены рабочей программой. Только опережающая самостоятельная работа студентов при подготовке к практическим занятиям обеспечивает минимальный уровень освоения дисциплины МДК «Математические методы решения инженерных задач» по квалификационной степени «техник» специальности среднего профессионального образования 08.02.01 – «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» за **114** аудиторных часа, предусмотренных учебным планом.

В ходе самостоятельной работы обучающиеся анализируют предлагаемые преподавателем вопросы и задачи с использованием предлагаемой программой учебно-методической литературы, ресурсов сети Интернет, находят методы их решения. Их выполнение определяет степень усвоения студентами изучаемого материала и умения применять *цифровых технологий* при решении практических задач.

Выполнение индивидуальных заданий контролируется ежемесячно и оценивается преподавателем согласно принятой в ГАОУ ВО ДГУНХ балльно-рейтинговой системы (БРС) контроля знаний и умений студентов.

Вопросы и задания для контроля самостоятельной работы и проверке остаточных знаний по дисциплине МДК «Математические методы решения инженерных задач» приведены в учебных изданиях, электронных ресурсах и ФОСах.

На основе изучения теоретических основ дисциплины на лекциях и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной работы студент выполняет контрольные работы по предложенному варианту заданий. **Цель контрольной работы** – закрепить знания студентов, полученные в процессе изучения дисциплины, а также предшествующих общетехнических дисциплин.

Предлагаемые формы проведения занятий формируют эффективное взаимодействие субъектов педагогической деятельности.

При обучении дисциплине МДК «Математические методы решения инженерных задач» используются в различных сочетаниях, частично или полностью и другие образовательные технологии и методы обучения:

Системный подход используется наиболее продуктивно на этапе определения структуры дисциплины, типизации связей с другими дисциплинами, анализа и определения компонентов, оптимизации образовательной среды.

Деятельностный подход используется для определения целей обучения, отбора содержания и выбора форм представления материала, демонстрации учебных задач, выбора средств обучения (научно-исследовательская и проектная деятельность), организации контроля результатов обучения, а также при реализации исследований в педагогической практике.

КЕЙС – МЕТОД. Это метод активного проблемно – ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач-ситуаций (кейсов).

Главное его предназначение – развивать способность находить решение проблемы и учиться работать с информацией. В дисциплине «Теоретическая механика» *предпочтительными являются научно-исследовательские кейсы.* Они выступают моделями для получения нового знания о ситуации и поведения технических систем в сложных ситуациях. Обучающая функция сводится к исследовательским и расчетным процедурам.

Компетентностный подход позволяет структурировать способности обучающегося и выделять необходимые элементы (компетенции), характеризующие их как интегральную способность студента решать профессиональные задачи в его будущей инновационной инженерной деятельности.

Инновационный подход к обучению позволяет отобрать методы и средства формирования инновационных способностей в процессе обучения как строительной механике, так и сопутствующим курсам приближенных вычислений, а также обучения в олимпиадной и научно-исследовательской среде (контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарный подход в обучении на основе анализа реальных задач в инженерной практике, обучение в команде и др.). При контекстном обучении решение поставленных задач достигается путем выстраивания отношений между конкретным знанием и его применением. Обучение на основе опыта подразумевает возможность интеграции собственного опыта с предметом обучения.

Междисциплинарный подход к обучению реализуется посредством самостоятельного приобретения студентом знаний из разных дисциплин и использованием их при решении профессиональных задач. При работе в команде создаются условия, практически полностью соответствующие реальной профессиональной деятельности, и студенты приобретают опыт комплексного решения профессиональных инженерных задач с распределением функций и ответственности между членами коллектива.

Кроме указанных подходов, для осуществления образовательной деятельности используются дифференцированный, личностно и профессионально ориентированный подходы, проблемное, развивающее, модульное и активное обучение, педагогика сотрудничества, а также элементы педагогики полного усвоения.

Метод модульного обучения и балльно-рейтинговая система промежуточной аттестации студентов (3 текущих аттестации в семестре) используются при реализации всех видов учебной работы, предусмотренных данной рабочей программой.

Метод проблемного обучения используется для стимулирования таких видов самостоятельной работы студентов как выполнение в течение семестра расчетно-графических работ, контрольных работ и подготовки к письменному или компьютерному тестированию промежуточного контроля.

Метод междисциплинарного обучения реализуется на практических занятиях, при выполнении заданий домашнего практикума, расчётно-графических и контрольных работ, письменном и компьютерном тестировании, где для успешного решения поставленной задачи необходимо кроме теоретической механики использовать знания из физики, высшей математики и информатики.

Интерактивные методы обучения предполагает прямое взаимодействие обучающегося со своим опытом и умение работать в коллективе при решении проблемной задачи. При использовании интерактивной формы обучения предполагается создание организационно – учебных условий, направленные на активизацию мышления, на формулирование цели конкретной работы и на мотивацию получения конечного результата.

Наглядное восприятие информации также является эффективным способом восприятия и освоения новых знаний, для чего используется **«видеометод» обучения**. Видеометод позволяет изложить некоторые задачи механики в динамическом развитии, используя средства анимации.

Эффективность подготовки студентов в процессе обучения обеспечивается также системой дидактических принципов (специальных и общих).

Указанные подходы, методы и принципы формируют эффективное взаимодействие субъектов педагогической деятельности.

Лист актуализации рабочей программы междисциплинарного курса