

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Строительные материалы

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Тоннели и метрополитены

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 8252
Подписал: заведующий кафедрой Гусев Борис Владимирович
Дата: 16.05.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины «Сопротивление материалов» — сформировать у студентов?специалистов фундаментальные знания и практические навыки для инженерного анализа и расчёта элементов конструкций. В ходе изучения курса обучающиеся осваивают методы оценки прочности, жёсткости и устойчивости деталей машин и строительных конструкций при различных типах нагружения. Это позволяет будущим специалистам грамотно проектировать и эксплуатировать технические объекты, обеспечивая их надёжность и безопасность в реальных условиях работы.

Задачи дисциплины включают:

изучение основных гипотез, принципов и расчётных схем сопротивления материалов;

освоение методов определения внутренних силовых факторов, напряжений и деформаций в элементах конструкций;

формирование навыков расчёта на прочность, жёсткость и устойчивость при растяжении, сжатии, изгибе, кручении и комбинированных нагрузках;

знакомство с механическими свойствами конструкционных материалов и их влиянием на работоспособность элементов;

выработку умений строить эпюры внутренних усилий и анализировать напряжённо-деформированное состояние;

приобретение опыта решения статически неопределимых задач и оценки устойчивости сжатых стержней;

развитие инженерного мышления для применения полученных знаний при изучении специальных дисциплин и в профессиональной деятельности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Владеть:

Имеет навыки владения стандартными методиками испытания основных строительных материалов.

Знать:

Основы технологии производства различных видов строительных материалов, изделий и конструкций

. Основные виды строительных материалов, используемых в современном строительстве.

Уметь:

Правильно выбирать строительные материалы для строительных конструкций, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, и эффективности сооружений. Анализировать результаты исследований, проводить оценку соответствия свойств испытанных материалов требованиям стандарта.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№5	№6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	126	66	60
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	34	30
Занятия семинарского типа	62	32	30

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 90 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или)

лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные понятия строительного материаловедения и объекты изучения. Строительное материаловедение изучает связи между составом, структурой и свойствами строительных материалов, а также закономерности их изменения под воздействием различных факторов. В рамках дисциплины рассматриваются основные понятия (состав — химический, минералогический, фазовый и вещественный; структура — макро? и микроструктура, типы связей между компонентами; свойства — физические, гидрофизические, теплотехнические, механические и др.), классификация материалов (по происхождению — природные и искусственные; по назначению — универсальные и специального назначения), принципы их производства, стандартизация и сертификация, методы испытаний и оценка соответствия нормативным требованиям, а также особенности поведения материалов в конструкциях с учётом условий эксплуатации и требований долговечности.
2	Основные свойства строительных материалов Дисциплина «Основные свойства строительных материалов» изучает ключевые характеристики строительных материалов (физико?механические, химические, теплофизические, деформационные, прочностные и др.), их зависимость от химического состава и структуры (микро? и макроуровня), классификацию материалов по происхождению и назначению (органические, минеральные, металлические; конструкционные и специального назначения), а также методы оценки показателей качества, критерии выбора материалов для конкретных условий эксплуатации и влияние их свойств на надёжность и долговечность строительных конструкций.
3	Сырьевая база строительных материалов. Дисциплина «Сырьевая база строительных материалов» изучает природные и техногенные ресурсы, используемые в производстве строительных материалов; охватывает классификацию и характеристики минерального сырья (горных пород, песков, глин и др.), особенности его добычи и первичной обработки, а также возможности применения промышленных отходов в качестве вторичного сырья; рассматривает географическое размещение сырьевых ресурсов, методы оценки их запасов и качества, экологические аспекты добычи и переработки, а также перспективы расширения сырьевой базы за счёт новых видов сырья и технологий его использования.
4	Искусственные обжиговые каменные материалы. Дисциплина «Строительные материалы» включает раздел об искусственных обжиговых каменных материалах, в рамках которого изучаются сырьевые материалы для их производства (в первую очередь глины, их химический состав и свойства), основные технологические операции при изготовлении керамических изделий и обжиговых материалов, а также классификация керамических изделий. Этот раздел формирует у обучающихся понимание взаимосвязи состава, строения и свойств обжиговых материалов, принципов их промышленного производства и областей применения в строительстве.
5	Неорганические вяжущие вещества. Неорганические вяжущие вещества — это тонкодисперсные минеральные материалы, которые при смешивании с водой (или водными растворами солей, кислот, щелочей) образуют пластично?вязкую массу, способную со временем самопроизвольно затвердевать и превращаться в прочное камневидное тело; они делятся на воздушные (твердеют и сохраняют прочность только на воздухе — известь,

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	гипсовые и магнезиальные вяжущие, жидкое стекло), гидравлические (способны твердеть и набирать прочность как на воздухе, так и в воде — портландцемент, глинозёмистый цемент и др.) и вяжущие автоклавного твердения (эффективно твердеют лишь в среде насыщенного водяного пара при повышенных температуре и давлении — известково-кремнезёмистые, известково-зольные и др.); ключевыми свойствами являются гидрофильность, высокая дисперсность, пластичность, а процесс твердения включает стадии схватывания и последующего набора прочности за счёт физико-химических реакций (гидролиза, гидратации, кристаллизации).
6	Бетоны на неорганических вяжущих веществах и изделия из них Бетоны на неорганических вяжущих веществах — это искусственные строительные конгломераты, получаемые в результате твердения тщательно перемешанной и уплотнённой смеси из вяжущего вещества, воды и заполнителей (а при необходимости — с введением дополнительных специальных компонентов); такие бетоны широко применяются в строительстве благодаря высокой прочности, надёжности, долговечности и хорошей формоустойчивости, а их экономичность обеспечивается использованием преимущественно местного сырья (песка, щебня, гравия, шлака, золы и др.); изделия из этих бетонов включают разнообразные сборные и монолитные конструкции — от фундаментов и стен до железобетонных элементов, при производстве которых учитываются требования к удобоукладываемости, однородности и техническим свойствам бетонной смеси (подвижности, жёсткости, связности), а также применяются технологии армирования, формования и тепловой обработки для достижения заданных эксплуатационных характеристик.
7	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе. Дисциплина «Органические вяжущие вещества и материалы на их основе» изучает группу природных и искусственных твёрдых, вязкопластичных или жидких материалов, состоящих из смеси высокомолекулярных органических соединений и их неметаллических производных (соединений углеводородов с кислородом, серой, азотом). В рамках дисциплины рассматриваются классификация (чёрные вяжущие — битумы и дёгти; природные смолы, клеи и полимеры; синтетические полимерные продукты), состав, структура и свойства органических вяжущих, особенности их поведения при нагревании и взаимодействии с растворителями (термопластичность и терморективность), способы получения (в том числе из нефти, каменного угля, сланцев, торфа, древесины), а также современные материалы на их основе — эмульсии, мастики, рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы, гибкая черепица, еврошифер, мембраны и др. Особое внимание уделяется применению этих веществ в дорожном и аэродромном строительстве, производстве кровельных и гидроизоляционных материалов, антикоррозионной защите конструкций, изготовлении полимерных и полимерцементных растворов и бетонов.
8	Строительные материалы специального назначения. Дисциплина «Строительные материалы специального назначения» изучает материалы, обладающие узкоспециализированными эксплуатационными свойствами (жаростойкость, химическая стойкость, гидроизоляция, тепло- и звукоизоляция и др.), их структуру, технологические приёмы улучшения качеств, условия эксплуатации и области применения; включает рассмотрение физико-химических и механических факторов воздействия на материалы, а также освоение методов выбора и применения таких материалов в строительстве с учётом функциональных требований и нормативных стандартов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Определение основных свойств строительных материалов. - Определение истинной плотности; - Определение средней плотности; - Определение средней плотности образца правильной геометрической формы;

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Определение средней плотности материала неправильной геометрической формы; - Определение средней плотности материала методом гидростатического взвешивания; - Определение насыпной плотности; - Определение пористости; - Определение водопоглощения .
2	Заполнители для тяжелого бетона. Песок. <ul style="list-style-type: none"> - Определение истинной плотности песка; - Определение пустотности песка; - Определение содержания в песке пылевидных частиц; - Определение зернового состава песка.
3	Заполнители для тяжелого бетона. Крупный заполнитель. <ul style="list-style-type: none"> - Определение средней плотности и пористости зерен щебня (гравия); - Определение реакционной способности щебня (гравия); - Определение содержания в щебне (гравии) пылевидных, илистых и глинистых частиц; - Определение содержания глины в комках; - Определение истираемости в полочном барабане.
4	Строительный гипс. <ul style="list-style-type: none"> - Общие сведения о гипсовых вяжущих; - Свойства строительного гипса; - Определение тонкости помола гипса; - Определение нормальной густоты гипсового теста; - Определение сроков схватывания гипсового теста; - Определение прочности гипсового камня.
5	Минеральные вяжущие вещества <ul style="list-style-type: none"> - Строительная воздушная известь; - Отбор проб извести для проведения испытаний; - Определение влажности гидратной извести; - Определение содержания не погасившихся зерен; - Степень дисперсности порошкообразной извести; - Температура и продолжительность гашения извести; - Равномерность изменения объема извести.
6	Портландцемент. <ul style="list-style-type: none"> - Общие сведения; - Отбор и хранение проб цемента; - Определение тонкости помола цемента; - Определение насыпной плотности цемента; - Определение истинной плотности цемента; - Определение нормальной густоты цементного теста; - Определение сроков схватывания цементного теста; - Определение равномерности изменения объема цемента; - Определение марки цемента.
7	Методы подбора составов бетона. <ul style="list-style-type: none"> - Метод абсолютных объемов (Метод Скрамтаева-Баженова); - Метод МИИТа подбора состава бетона; - Особенности подбора состава легких бетонов; - Подбор состава на заданную морозостойкость; - Подбор состава бетона с противоморозными добавками.
8	Технология ведения бетонных работ. <ul style="list-style-type: none"> - Технология ведения бетонных работ с противоморозными добавками; - Особенности бетона с противоморозными добавками; - Комбинированный способ зимнего бетонирования;

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Строительные материалы Красовский Павел Станиславович Учебное пособие Издательство ФОРУМ , 2025	https://znanium.ru/catalog/document?id=456404
2	Строительные материалы нового поколения Воронцов Виктор Михайлович Учебник Инфра-Инженерия , 2022	https://znanium.ru/catalog/document?id=417504
3	Соппротивление материалов с основами строительной механики Варданян Гумедин Суренович, Атаров Николай Михайлович, Горшков Алексей Алексеевич Учебник ИНФРА-М , 2026	https://znanium.ru/catalog/document?id=471290

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. <http://library.miit.ru/> – электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ;

3. <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система;

4. <https://elibrary.ru> – электронная научная библиотека;

5. <https://www.book.ru/> – электронно-библиотечная система от правообладателя.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для освоения дисциплины (модуля) не требуется лицензионное и

свободно распространяемое программное обеспечение.

ANSYS — флагман индустрии, подходит для сложных нелинейных расчётов, но требует серьёзной подготовки и стоит дорого.

SolidWorks Simulation, Siemens NX, Creo Parametric — CAD-системы со встроенным FEM-модулем, удобны для интегрированного проектирования и расчёта.

ЛИРА-САПР — популярный в РФ комплекс для расчёта строительных конструкций, поддерживает нормы РФ.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Аудитории для лекционных занятий должны быть оборудованы видеопроекционной аппаратурой, устройствами для затемнения окон и компьютером;

2. Учебная лаборатория по изучению строительных материалов, оснащенная комплектами оборудования для определения эксплуатационных и технологических свойств природных и искусственные каменных материалов, древесины, минеральных и органических вяжущих веществ и материалов на их основе, коллекциями образцов материалов, комплектами учебных плакатов. Испытательное оборудование для определения механических свойств строительных материалов, оснащенная оборудованием для изготовления образцов и испытания материалов, включая гидравлические пресса, виброплощадку, формы, прибор для определения жесткости бетонной смеси и проч.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 5 семестре.

Зачет в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры
«Строительные материалы и
технологии»

Л.М. Добшиц

Согласовано:

Заведующий кафедрой МиТ

А.А. Пискунов

Заведующий кафедрой СМиТ

Б.В. Гусев

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова