

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Строительные материалы и технологии»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.22 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ»

для специальности

23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

по специализации

«Строительство магистральных железных дорог»,
«Управление техническим состоянием железнодорожного пути»,
«Мосты»,
«Тоннели и метрополитены»

Форма обучения – очная, заочная

«Строительство дорог промышленного транспорта»,

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» (Б1.О.22) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» подготовки (далее – ФГОС ВО), утвержденного «27» марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 218 с изменениями, утвержденными приказом Минобрнауки № 208 от 27 февраля 2023 г..

Целью изучения дисциплины является получение знаний о современных строительных материалах, умений осуществлять их правильный выбор, рациональных технологий получения и применения.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- изучение видов, свойств, областей применения современных строительных материалов;
- изучение технологий получения строительных материалов;
- освоение способов определения свойств и характеристик строительных материалов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	
ОПК-4.1.2. Знает задачи проектирования и расчета транспортных объектов	Обучающийся знает: <ul style="list-style-type: none">– виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций;– современные достижения в области строительного производства и промышленности строительных материалов;– принципы производства и контроля качества конструкционных материалов;– достоинства и недостатки конструкционных материалов, области их применения
ОПК-4.2.1. Умеет выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none">– учитывать свойства строительных материалов при выполнении проектирования и расчета транспортных объектов– определять свойства и характеристики строительных материалов

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения очная

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	96	48	48
В том числе:			
– лекции (Л)	32	16	16
– практические занятия (ПЗ)	-	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	64	32	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	116	56	60
Контроль	40	4	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	З, Э	3	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	252/7	108/3	144/4

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З)

Форма обучения заочная

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	1
Контактная работа (по видам учебных занятий)	24	12	12
В том числе:			
– лекции (Л)	8	4	4
– практические занятия (ПЗ)	-	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	16	8	8
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	215	92	123
Контроль	13	4	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	З, КЛР, Э, КЛР	З, КЛР	Э, КЛР
Общая трудоемкость: час / з.е.	252/7	108/3	144/4

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), контрольная работа (КЛР)

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
1	Общие сведения и основные свойства строительных материалов. Природные каменные материалы. Заполнители для бетона	Лекция 1. Основные требования, предъявляемые к строительным материалам. Физико-механические свойства строительных материалов (2 часа)	ОПК-4.1.2
		Лекция 2. Классификация горных пород. Природные каменные материалы. Заполнители для бетона (2 часа)	ОПК-4.1.2
		Лабораторная работа 1.1. Макро- и микроструктура строительных материалов (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 1.2. Физические свойства строительных материалов (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 1.3. Механические свойства строительных материалов (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 1.4. Испытания песка как заполнителя для бетона (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 1.5. Испытания щебня как заполнителя для бетона (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Самостоятельная работа. Подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-4.1.2
2	Неорганические вяжущие вещества	Лекция 3. Общие сведения о минеральных вяжущих веществах. Воздушные вяжущие: воздушная известь, строительный гипс, жидкое стекло (2 часа)	ОПК-4.1.2
		Лекция 4. Классификация гидравлических вяжущих веществ. Портландцемент: получение, свойства, применение (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лекция 5. Коррозия цементного камня. Смешанные и специальные цементы (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 1.6. Оценка качества воздушных вяжущих: гипс (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 1.7. Оценка качества воздушных вяжущих: известь (4 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 1.8. Определение активности и марки портландцемента (6 часов)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Самостоятельная работа. Подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-4.1.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
3	Древесина и органические вяжущие вещества	Лекция 6. Микро- и макроструктура древесины. Физические и механические свойства. Способы повышения долговечности древесины (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лекция 7. Классификация полимеров. Термопласты и реактопласты, их свойства. Пластмассы (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лекция 8. Черные органические вяжущие вещества и материалы на их основе (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 1.9. Микроструктура древесины (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 1.10. Физико-механические свойства древесины (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 1.11. Физико-механические свойства полимеров и пластмасс (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 1.12. Оценка качества клеевых соединений (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 1.13. Оценка качества битумов и дегтей (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
Самостоятельная работа. Подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-4.1.2		
Модуль 2			
4	Бетоны и растворы	Лекция 1. Классификация бетонов. Способы обозначения состава бетона. Свойства бетонной смеси (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лекция 2. Марки и классы бетонов. Факторы, влияющие на прочность бетона. Способы подбора состава бетона (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лекция 3. Добавки для бетонов. Зимнее бетонирование (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лекция 4. Быстротвердеющие бетоны. Легкие, высокопрочные и модифицированные бетоны. Технология бетона (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лекция 5. Строительные растворы (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 2.1. Подбор состава бетона экспериментальным методом (6 часов)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 2.2. Подбор состава бетона расчетно-экспериментальным методом (4 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Лабораторная работа 2.3. Подбор состава бетона методом абсолютных объемов (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 2.4. Подбор состава бетона с добавкой (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 2.5. Подбор состава строительного раствора (4 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 2.6. Подбор состава строительного раствора с добавкой (6 часов)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Самостоятельная работа. Подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-4.1.2
5	Металлы и сплавы	Лекция 6. Классификация металлов и сплавов. Основные виды кристаллических решеток. Аллотропические видоизменения чистого железа. Структурные составляющие сплавов (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лекция 7. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо - углерод. Состав, структура и свойства сталей и чугунов (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лекция 8. Виды термической обработки стали. Легированные стали. Маркировка сталей и чугунов (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 2.7. Микроструктура стали (4 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 2.8. Микроструктура белого, серого и ковкого чугунов (4 часов)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Самостоятельная работа. Подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-4.1.2

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
1	Общие сведения и основные свойства строительных материалов. Природные каменные материалы. Заполнители для бетона	Лекция 1. Основные требования, предъявляемые к строительным материалам. Физико-механические свойства строительных материалов (2 часа)	ОПК-4.1.2
		Самостоятельная работа. Классификация горных пород. Природные каменные материалы. Заполнители для бетона Макро- и микроструктура строительных материалов	ОПК-4.1.2
		Лабораторная работа 1.1. Физические свойства строительных материалов (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 1.2. Механические свойства строительных материалов (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Самостоятельная работа. Методика испытания песка как заполнителя для бетона	ОПК-4.1.2
		Самостоятельная работа. Методика испытания щебня как заполнителя для бетона	ОПК-4.1.2
2	Неорганические вяжущие вещества	Лекция 2. Общие сведения о минеральных вяжущих веществах. (1 час)	ОПК-4.1.2
		Самостоятельная работа. Воздушные вяжущие: воздушная известь, строительный гипс, жидкое стекло. Классификация гидравлических вяжущих веществ. Портландцемент: получение, свойства, применение	ОПК-4.1.2
		Самостоятельная работа. Коррозия цементного камня. Смешанные и специальные цементы	ОПК-4.1.2
		Лабораторная работа 1.3. Оценка качества воздушных вяжущих: гипс и известь (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
3	Древесина и органические вяжущие вещества	Лекция №3. Микро- и макроструктура древесины. Физические и механические свойства. Способы повышения долговечности древесины (1 час)	ОПК-4.1.2
		Самостоятельная работа. Классификация полимеров. Термопласты и реактопласты, их свойства. Пластмассы	ОПК-4.1.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Самостоятельная работа. Черные органические вяжущие вещества и материалы на их основе	ОПК-4.1.2
		Лабораторная работа №1.4. Микроструктура древесины (2 часа)	ОПК-4.1.2
		Самостоятельная работа. Физико-механические свойства древесины	ОПК-4.1.2
		Самостоятельная работа. Физико-механические свойства полимеров и пластмасс	ОПК-4.1.2
		Самостоятельная работа. Методика оценки качества клеевых соединений	ОПК-4.1.2
		Самостоятельная работа. Методика оценки качества битумов и дегтей	ОПК-4.1.2
Модуль 2			
4	Бетоны и растворы	Лекция 1. Классификация бетонов. Способы обозначения состава бетона. Свойства бетонной смеси Марки и классы бетонов. Факторы, влияющие на прочность бетона. Способы подбора состава бетона Технология бетона Строительные растворы (2 часа)	ОПК-4.1.2
		Самостоятельная работа. Добавки для бетонов. Зимнее бетонирование Быстротвердеющие бетоны. Легкие, высокопрочные и модифицированные бетоны.	ОПК-4.1.2
		Лабораторная работа 2.1. Подбор состава бетона расчетно-экспериментальным методом (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Самостоятельная работа. Методика подбора состава бетона методом абсолютных объемов	ОПК-4.1.2
		Лабораторная работа 2.2. Подбор состава бетона с добавкой (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Самостоятельная работа. Методика подбора состава строительного раствора и строительного раствора с добавкой	ОПК-4.1.2
5	Металлы и сплавы	Лекция 2. Классификация металлов и сплавов. Основные виды кристаллических решеток. Аллотропические видоизменения чистого железа. Структурные составляющие сплавов (2 часа)	ОПК-4.1.2
		Самостоятельная работа. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо-углерод. Состав, структура и свойства сталей и чугунов	ОПК-4.1.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Виды термической обработки стали. Легированные стали. Маркировка сталей и чугунов	
		Лабораторная работа 2.3. Микроструктура стали (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1
		Лабораторная работа 2.4. Микроструктура белого, серого и ковкого чугунов (2 часа)	ОПК-4.1.2 ОПК-4.2.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Общие сведения и основные свойства строительных материалов. Природные каменные материалы. Заполнители для бетона	4		10	14	28
2	Неорганические вяжущие вещества	6		12	18	36
3	Древесина и органические вяжущие вещества	6		10	24	40
4	Бетоны и растворы	10		24	45	79
5	Металлы и сплавы	6		8	15	29
	Итого	32		64	116	212
Контроль						40
Всего (общая трудоемкость, час.)						252

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Общие сведения и основные свойства строительных материалов. Природные каменные материалы. Заполнители для бетона	2		4	28	34
2	Неорганические вяжущие вещества	1		2	24	27
3	Древесина и органические вяжущие вещества	1		2	40	43
4	Бетоны и растворы	2		4	70	76
5	Металлы и сплавы	2		4	53	59
	Итого	8		16	215	239
Контроль						13
Всего (общая трудоемкость, час.)						252

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Строительные материалы и технологии» оборудованная следующими приборами и установками используемыми в учебном процессе:

- Оборудования для изготовления образцов;
- Прессовое и измерительное оборудование;
- Копер КВИ;
- Микроскоп МУ;
- Весы ;
- Сушильный шкаф snol-350;
- Виброплощадка СМЖ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;

– Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

– Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

- Дворкин, Л.И. Строительное материаловедение: учебное пособие / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2013. — 832 с. — ISBN 978-5-9729-0064-0. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65129>.

- Широкий, Г.Т. Строительное материаловедение : учебное пособие / Г.Т. Широкий, П.И. Юхневский, М.Г. Бортницкая ; под редакцией Э.И. Батыновского. — 2-е изд., испр. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 460 с. — ISBN 978-985-06-2779-7. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92427>.

- Основин, В.Н. Строительные материалы и изделия : учебное пособие / В.Н. Основин, Л.В. Шуляков. — 2-е изд. — Минск : Высшая школа, 2009. — 224 с. — ISBN 978-985-06-1669-2. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65545>.

- Петрова, Татьяна Михайловна. Воздушные вяжущие вещества и оценка их качества [Текст] : учебное пособие / Т. М. Петрова, Н. А. Джаши, М. Смирнова ; ПГУПС. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2014. - 47 с.

- Попова, Ольга Сергеевна. Полимеры и пластмассы в строительстве [Текст] : учебное пособие / О. С. Попова, Е. В. Вихко, А. В. Полетаев. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2012. - 38 с.
- Петрова, Татьяна Михайловна. Металлы и сплавы в строительстве : учеб. пособие / Т. М. Петрова, О. С. Попова. - СПб. : ПГУПС, 2010. - 81 с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Личный кабинет обучающегося. [Электронный ресурс]. – URL: <https://my.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.economy.gov.ru> — Режим доступа: свободный;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books> — Загл. с экрана.
- Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. - Загл. с экрана.
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ibooks.ru/>

Разработчик рабочей программы,
доцент
02 марта 2023 г.

А.П. Лейкин