Foundation Engineering

বিস্তারিত পাঠ্যসূচি — বাংলা রূপান্তর · বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড (বিটিইবি) · ডিপ্লোমা ইন ইঞ্জিনিয়ারিং · প্রবিধান ২০২২

বিষয়কোড	তত্ত্বীয় (T) · পিরিয়ড/সপ্তাহ	ব্যবহারিক (P) · পিরিয়ড/সপ্তাহ	ক্রেডিট (C)
26451	2	3	3

এটি Papel Edu-Care-এর সাজানো উপস্থাপনা, শিক্ষার্থীদের বোঝার সুবিধার জন্য। চূড়ান্ত নির্দেশনার জন্য বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ডের মূল নথি অনুসরণ করুন।

যৌক্তিকতা

সিভিল ইঞ্জিনিয়ারিং প্রকৌশল খাতের একটি প্রাচীন শাখা; সিভিল ইঞ্জিনিয়ারিং ছাড়া কোনো উন্নয়ন অর্জন করা সম্ভব নয়। এর অনেক শাখার মধ্যে ফাউন্ডেশন ইঞ্জিনিয়ারিং সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ, কারণ প্রতিটি স্ট্রাকচারের একটি মজবুত ফাউন্ডেশন থাকা প্রয়োজন। তাই এটি ডিপ্লোমা ইন সিভিল ইঞ্জিনিয়ারিংয়ের একটি অত্যাবশ্যক বিষয়। এই কাজ সম্পাদনের জন্য শিক্ষার্থীদের বিল্ডিংয়ের ফাউন্ডেশনের মতো বিভিন্ন উপাংশ সম্পর্কে জ্ঞান, দক্ষতা ও দৃষ্টিভঙ্গি থাকা অপরিহার্য। এই কোর্স সম্পন্ন করার পর শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন ধরনের ফাউন্ডেশন ও তার বৈশিষ্ট্য, সয়েল স্ট্যাবিলাইজেশন, সয়েলের বিয়ারিং ক্যাপাসিটি, অ্যাংকর, এক্সকাভেটিং ও ব্রেসিং এবং কনস্ট্রাকশন অপারেশন-জনিত ড্যামেজ সম্পর্কে জানবে।

শিখনফল — তত্ত্বীয় · এই বিষয়টি সম্পন্ন করার পর শিক্ষার্থীরা সক্ষম হবে:

- ফাউন্ডেশন, ফাউন্ডেশন ইঞ্জিনিয়ারিং এবং ফাউন্ডেশনের ডেপথ নির্ধারণকারী ফ্যাক্টরগুলো বিবৃত করতে।
- সয়েল স্ট্যাবিলাইজেশনের অর্থ ও তার বিভিন্ন প্রক্রিয়া চিত্রসহ ব্যাখ্যা করতে।
- সয়েলের বিয়ারিং ক্যাপাসিটি নির্ণয়ের প্রক্রিয়া বর্ণনা করতে।
- বিভিন্ন ধরনের পাইল ব্যাখ্যা করতে।
- বিভিন্ন ধরনের অ্যাংকর আলোচনা করতে।
- রকের ওপর ফাউন্ডেশন ব্যাখ্যা করতে।
- শ্যালো এক্সকাভেশন ও ডিপ এক্সকাভেশনের শিটিং ও ব্রেসিং চিত্রসহ ব্যাখ্যা করতে।
- শিট পাইল, কফারড্যাম ও বাল্কহেডের অর্থ বিবৃত করতে।
- কোহিসিভ সয়েল ও নন-কোহিসিভ সয়েলে ক্যান্টিলিভার শিট পাইলের এমবেডেড লেংথ নির্ণয়ের প্রক্রিয়া বর্ণনা করতে।
- ক্যান্টিলিভার শিট পাইল ও অ্যাংকরড বাল্কহেড-সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান করতে।
- কনস্ট্রাকশন অপারেশন-জনিত ড্যামেজ চিত্রসহ ব্যাখ্যা করতে।

শিখনফল — ব্যবহারিক · এই বিষয়টি সম্পন্ন করার পর শিক্ষার্থীরা সক্ষম হবে:

- সিমেন্ট-স্যান্ড মেথড ও স্যান্ড পাইল মেথডে সয়েল স্ট্যাবিলাইজেশন সম্পাদন করতে।
- একটি টেস্ট পাইলের বিয়ারিং ক্যাপাসিটি নির্ণয় করতে।
- পাইল ফাউন্ডেশন, র‍্যাফট ফাউন্ডেশন ও পিয়ারের মডেল প্রস্তুত করতে।
- স্ট্যান্ডার্ড পেনিট্রেশন টেস্ট (SPT) সম্পাদন করতে।
- ফিল্ডে সয়েলের বিয়ারিং ক্যাপাসিটি পরীক্ষা করতে।
- ফিল্ড ভিজিট সম্পাদন করতে।

বিস্তারিত পাঠ্যসূচি — তত্ত্বীয় · প্রতি ক্লাস ৎ পিরিয়ড

ইউনিট 1 ফাউন্ডেশন অ্যান্ড ফাউন্ডেশন ইঞ্জিনিয়ারিং

3 ক্লাস · 7 নম্বর

- 1.1 ফাউন্ডেশন ও ফাউন্ডেশন ইঞ্জিনিয়ারিংয়ের সংজ্ঞা দাও।
- 1.2 একটি উপযুক্ত ফাউন্ডেশনের রিকোয়ারমেন্ট উল্লেখ করো।
- 1.3 ফাউন্ডেশনের শ্রেণিবিভাগ বিবৃত করো।
- 1.4 ফাউন্ডেশনের ডেপথ নির্ধারণকারী ফ্যাক্টরগুলো উল্লেখ করো।
- 1.5 ফাউন্ডেশনের ধরন নির্বাচনের ধাপগুলো ব্যাখ্যা করো।
- 1.6 ফাউন্ডেশনের ধরন নির্বাচনে বিয়ারিং ক্যাপাসিটি ও সেটেলমেন্টের প্রয়োজনীয়তা চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো।
- 1.7 ফাউন্ডেশনের ধরন নির্বাচনের জন্য ডিজাইন লোড বর্ণনা করো।

ইউনিট 2 সয়েল স্ট্যাবিলাইজেশন

4 ক্লাস · 7 নম্বর

- 2.1 সয়েল স্ট্যাবিলাইজেশনের অর্থ বিবৃত করো।
- 2.2 সয়েল স্ট্যাবিলাইজেশনের বিভিন্ন পদ্ধতি উল্লেখ করো।
- 2.3 সয়েল স্ট্যাবিলাইজেশনের জন্য সয়েল পার্টিকেল যোগ ও অপসারণের প্রক্রিয়া বর্ণনা করো।
- 2.4 ড্রেনেজের মাধ্যমে সয়েল স্ট্যাবিলাইজেশন ব্যাখ্যা করো।
- 2.5 স্যান্ড পাইলিংয়ের প্রক্রিয়া চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো।
- 2.6 সয়েল সিমেন্ট স্ট্যাবিলাইজেশনের প্রক্রিয়া বর্ণনা করো।

ইউনিট 3 বিয়ারিং ক্যাপাসিটি অব সয়েল

5 ক্লাস · 9 নম্বর

- 3.1 সয়েলের বিয়ারিং ক্যাপাসিটি ও আল্টিমেট বিয়ারিং ক্যাপাসিটির সংজ্ঞা দাও।
- 3.2 টারজাঘিস বিয়ারিং ক্যাপাসিটি ফ্যাক্টরগুলো উল্লেখ করো।
- 3.3 স্কয়ার ফুটিংয়ের জন্য সয়েলের আল্টিমেট বিয়ারিং ক্যাপাসিটি নির্ণয়ের ইকুয়েশন প্রকাশ করো।
- 3.4 নন-কোহিসিভ সয়েলের আল্টিমেট বিয়ারিং ক্যাপাসিটি হিসাব করো।
- 3.5 কোহিসিভ সয়েলের অ্যালাওয়েবল বিয়ারিং ক্যাপাসিটি চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো।
- 3.6 নন-কোহিসিভ সয়েলের অ্যালাওয়েবল বিয়ারিং ক্যাপাসিটি ব্যাখ্যা করো।
- 3.7 প্লেট বিয়ারিং টেস্টের পদ্ধতি বর্ণনা করো।
- 3.8 স্ট্যান্ডার্ড পেনিট্রেশন টেস্ট (SPT)-এর পদ্ধতি বর্ণনা করো।
- 3.9 সয়েলের অ্যালাওয়েবল বিয়ারিং ক্যাপাসিটি হিসাব করো।
- 3.10 সয়েলের বিয়ারিং ক্যাপাসিটি বাড়ানোর পদ্ধতিগুলো ব্যাখ্যা করো।

ইউনিট 4 পাইল ফাউন্ডেশন

5 ক্লাস · 9 নম্বর

- 4.1 পাইলের সংজ্ঞা দাও।
- 4.2 পাইলের শ্রেণিবিভাগ বর্ণনা করো।
- 4.3 প্রি-কাস্ট পাইল ও কাস্ট-ইন-সিটু পাইলের পার্থক্য নির্দেশ করো।
- 4.4 কাস্ট-ইন-সিটু পাইল ও প্রি-কাস্ট পাইলের পদ্ধতি বর্ণনা করো।
- 4.5 পাইলের বিয়ারিং ক্যাপাসিটি ব্যাখ্যা করো।
- 4.6 এন্ড বিয়ারিং পাইল ও স্কিন ফ্রিকশন পাইল ব্যাখ্যা করো।
- 4.7 স্কিন ফ্রিকশন ও নেগেটিভ স্কিন ফ্রিকশন বর্ণনা করো।
- 4.8 প্রি-কাস্ট পাইল ও কাস্ট-ইন-সিটু পাইল-সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান করো।

ইউনিট 5 অ্যাংকর

3 ক্লাস · 5 নম্বর

- 5.1 গ্রাউন্ড অ্যাংকরের সংজ্ঞা দাও।
- 5.2 নন-কোহিসিভ সয়েলে অ্যাংকর প্রয়োগের পদ্ধতি ব্যাখ্যা করো।
- 5.3 স্টিফ ক্লেতে অ্যাংকর বর্ণনা করো।
- 5.4 অ্যাংকরিংয়ের সুবিধা বিবৃত করো।

ইউনিট 6 ফাউন্ডেশন অন রক

3 ক্লাস · 5 নম্বর

- 6.1 রকের ওপর ফাউন্ডেশন ডিজাইনের ভিত্তি বিবৃত করো।
- 6.2 আন-ওয়েদারড রকের ওপর ফাউন্ডেশন বর্ণনা করো।
- 6.3 ওয়েদারড রকের ওপর ফাউন্ডেশন ব্যাখ্যা করো।
- 6.4 রকের ডিফেক্টের ট্রিটমেন্ট বিবৃত করো।
- 6.5 রকে এক্সকাভেশনের প্রক্রিয়া বর্ণনা করো।

ইউনিট 7 এক্সকাভেটিং অ্যান্ড ব্রেসিং

2 ক্লাস · 6 নম্বর

- 7.1 আনসাপোর্টেড স্লোপ-সহ ওপেন এক্সকাভেশন বিবৃত করো।
- 7.2 শিটিং ও ব্রেসিংয়ের প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ করো।
- 7.3 শ্যালো এক্সকাভেশনের শিটিং ও ব্রেসিং চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো।
- 7.4 ডিপ এক্সকাভেশনের শিটিং ও ব্রেসিং বর্ণনা করো।

ইউনিট 8 শিট পাইল, কফারড্যাম অ্যান্ড বাল্কহেড — 4 ক্লাস · 6 নম্বর

- **8.1** শিট পাইল, কফারড্যাম ও বাল্কহেডের অর্থ বিবৃত করো।
- **8.2** স্কেচ-সহ বিভিন্ন ধরনের শিট পাইল ও বাল্কহেড উল্লেখ করো।
- **8.3** একটি বাল্কহেডের ওপর ক্রিয়াশীল ফোর্সগুলো বিবৃত করো।
- **8.4** কোহিসিভ সয়েলে ক্যান্টিলিভার শিট পাইলের এমবেডেড লেংথ নির্ণয়ের প্রক্রিয়া বর্ণনা করো।
- **8.5** নন-কোহিসিভ সয়েলে ক্যান্টিলিভার শিট পাইলের এমবেডেড লেংথ নির্ণয়ের প্রক্রিয়া বর্ণনা করো।
- **8.6** ড্রেজ লাইনের নিচের গ্র্যানুলার সয়েল ও কোহিসিভ সয়েলের জন্য ফ্রি আর্থ সাপোর্ট মেথডে অ্যাংকরড বাল্কহেড ডিজাইনের প্রক্রিয়া বিবৃত করো।
- **8.7** ক্যান্টিলিভার শিট পাইল ও অ্যাংকরড বাল্কহেড-সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান করো।

ইউনিট 9 ড্যামেজেস অব কনস্ট্রাকশন অপারেশনস — 3 ক্লাস · 6 নম্বর

- **9.1** কনস্ট্রাকশন অপারেশন-জনিত ড্যামেজগুলো উল্লেখ করো।
- **9.2** এক্সকাভেশন-জনিত সেটেলমেন্ট বিবৃত করো।
- **9.3** ভাইব্রেশন-জনিত সেটেলমেন্ট ব্যাখ্যা করো।
- **9.4** ওয়াটার টেবিল নেমে যাওয়ার কারণে সেটেলমেন্ট বর্ণনা করো।
- **9.5** পাইল ড্রাইভিং-জনিত ডিসপ্লেসমেন্ট বিবৃত করো।

মোট: 32 ক্লাস · 60 নম্বর

বিস্তারিত পাঠ্যসূচি — ব্যবহারিক · প্রতি ক্লাস ৩ পিরিয়ড

ইউনিট 1 সিমেন্ট-স্যান্ড মেথডে সয়েল স্ট্যাবিলাইজেশন সম্পাদন — 2 ক্লাস · 3 নম্বর

- **1.1** প্রয়োজনীয় টুল ও র ম্যাটেরিয়াল নির্বাচন করো।
- **1.2** সাবগ্রেড/কর্মস্থল প্রস্তুত করো।
- **1.3** উপযুক্ত পরিমাণ পানি দিয়ে রেশিও অনুযায়ী সিমেন্ট ও স্যান্ড মেশাও।
- **1.4** কম্প্যাকশন সম্পাদন করো।
- **1.5** কিউরিং সম্পাদন করো।
- **1.6** সম্পাদিত কাজের রেকর্ড সংরক্ষণ করো।

ইউনিট 2 স্যান্ড পাইল মেথডে সয়েল স্ট্যাবিলাইজেশন সম্পাদন — 2 ক্লাস · 3 নম্বর

- **2.1** প্রয়োজনীয় টুল ও র ম্যাটেরিয়াল নির্বাচন করো।
- **2.2** কর্মস্থল প্রস্তুত করো।
- **2.3** স্ট্যান্ডার্ড প্রসিডিউর অনুযায়ী স্যান্ড ও পানি দিয়ে স্যান্ড পাইল প্রস্তুত করো।
- **2.4** কর্মস্থল পরিষ্কার করো।
- **2.5** সম্পাদিত কাজের রেকর্ড সংরক্ষণ করো।

ইউনিট 3 একটি টেস্ট পাইলের বিয়ারিং ক্যাপাসিটি নির্ণয়

2 ক্লাস · 3 নম্বর

- 3.1 পাইল নির্বাচন করো।
- 3.2 প্রয়োজনীয় টুল ও র ম্যাটেরিয়াল সংগ্রহ করো।
- 3.3 স্ট্যান্ডার্ড প্রসিডিউর অনুযায়ী লোড প্রয়োগ করো।
- 3.4 ডেটা লিপিবদ্ধ করো।
- 3.5 একটি রিপোর্ট প্রস্তুত করো।
- 3.6 সম্পাদিত কাজের রেকর্ড সংরক্ষণ করো।

ইউনিট 4 পাইল ফাউন্ডেশনের মডেল প্রস্তুত

1 ক্লাস · 3 নম্বর

- 4.1 প্রয়োজনীয় টুল ও র ম্যাটেরিয়াল সংগ্রহ করো।
- 4.2 ড্রয়িং অনুযায়ী পাইল ফাউন্ডেশনের একটি মডেল প্রস্তুত করো।
- 4.3 কাজের নির্ভুলতা পরীক্ষা করো।
- 4.4 সম্পাদিত কাজের রেকর্ড সংরক্ষণ করো।

ইউনিট 5 র‍্যাফট ফাউন্ডেশনের মডেল প্রস্তুত

1 ক্লাস · 1 নম্বর

- 5.1 প্রয়োজনীয় টুল ও র ম্যাটেরিয়াল সংগ্রহ করো।
- 5.2 ড্রয়িং অনুযায়ী র‍্যাফট ফাউন্ডেশনের একটি মডেল প্রস্তুত করো।
- 5.3 কাজের নির্ভুলতা পরীক্ষা করো।
- 5.4 সম্পাদিত কাজের রেকর্ড সংরক্ষণ করো।

ইউনিট 6 পিয়ারের মডেল প্রস্তুত

1 ক্লাস · 1 নম্বর

- 6.1 প্রয়োজনীয় টুল ও র ম্যাটেরিয়াল সংগ্রহ করো।
- 6.2 ড্রয়িং অনুযায়ী পিয়ারের একটি মডেল প্রস্তুত করো।
- 6.3 কাজের নির্ভুলতা পরীক্ষা করো।
- 6.4 সম্পাদিত কাজের রেকর্ড সংরক্ষণ করো।

ইউনিট 7 স্ট্যান্ডার্ড পেনিট্রেশন টেস্ট সম্পাদন

3 ক্লাস · 5 নম্বর

- 7.1 সাইট নির্বাচন করো।
- 7.2 প্রয়োজনীয় টুল ও র ম্যাটেরিয়াল সংগ্রহ করো।
- 7.3 বোরহোলের অবস্থান চিহ্নিত করো।
- 7.4 স্ট্যান্ডার্ড প্রসিডিউর অনুযায়ী লোড প্রয়োগ করো।
- 7.5 ডেটা লিপিবদ্ধ করো।
- 7.6 একটি রিপোর্ট প্রস্তুত করো।
- 7.7 সম্পাদিত কাজের রেকর্ড সংরক্ষণ করো।

ইউনিট 8 সয়েলের বিয়ারিং ক্যাপাসিটির ফিল্ড টেস্ট সম্পাদন — 2 ক্লাস · 3 নম্বর

- **8.1** সাইট নির্বাচন করো।
- **8.2** প্রয়োজনীয় টুল ও র ম্যাটেরিয়াল সংগ্রহ করো।
- **8.3** প্রয়োজন অনুযায়ী বিভিন্ন ধরনের সয়েল টেস্ট সম্পাদন করো।
- **8.4** স্ট্যান্ডার্ড প্রসিডিউর অনুযায়ী সয়েলের বিয়ারিং ক্যাপাসিটির টেবিল ব্যবহার করো।
- **8.5** ডেটা লিপিবদ্ধ করো।
- **8.6** একটি রিপোর্ট প্রস্তুত করো।
- **8.7** সম্পাদিত কাজের রেকর্ড সংরক্ষণ করো।

ইউনিট 9 ফিল্ড ভিজিট সম্পাদন — 2 ক্লাস · 3 নম্বর

- **9.1** ফিল্ড নির্বাচন করো।
- **9.2** সয়েল স্যাম্পল সংগ্রহের জন্য ফিল্ড ভিজিট করো।
- **9.3** ডেটা পর্যবেক্ষণ ও লিপিবদ্ধ করো।
- **9.4** একটি রিপোর্ট ও পাওয়ারপয়েন্ট প্রেজেন্টেশন প্রস্তুত করো।
- **9.5** পাওয়ারপয়েন্ট প্রেজেন্টেশন দাও।
- **9.6** সম্পাদিত কাজের রেকর্ড সংরক্ষণ করো।

মোট: 16 ক্লাস · 25 নম্বর

প্রয়োজনীয় উপকরণ (টুলস, ইকুইপমেন্ট ও মেশিনারি)

ধরন	উপকরণ
হ্যান্ড টুলস	বোনিং রডস, হ্যামার, লাইন পিনস, ট্রাওয়েল, ড্রিল রড, ওয়াটার লেভেল, প্লাম্ব রুল অ্যান্ড বব, মিক্সিং টুলস, কর্ডলেস ড্রিল, ক্রোবার, ডিগিং বার, গ্লাভস, হো, আয়রন প্যান, ল্যাডার, মেজারিং বক্স, মেজারিং টেপ, রাবার বুটস, সেফটি গ্লাসেস, সেফটি হেলমেট, স্ক্র্যাচারস, স্পেড, নাইফ
র ম্যাটেরিয়াল স	সিমেন্ট, স্যান্ড, খোয়া, ওয়াটার, গ্রাফ পেপার, ড্রয়িং পেপার, ইরেজার, কর্ক শিট, পেনসিল
ইকুইপমেন্ট ও মেশিনারি	ড্রপ হ্যামার, রিঅ্যাকশন গার্ডার, ডায়াল গেজ, হাইড্রলিক জ্যাক, SPT ডিভাইস & অ্যাক্সেসরিজ

সুপারিশকৃত বই

ক্রম	বইয়ের নাম	লেখক	প্রকাশক ও সংস্করণ
01	Foundation Engineering	R. B. Peck and W. E. Hanson	—
02	Principles of Foundation Engineering	Braja M. Das	—

ক্রম	বইয়ের নাম	লেখক	প্রকাশক ও সংস্করণ
03	Soil Mechanics and Foundation Engineering	K. R. Arora	Standard Publishers Distributors
04	Soil Mechanics & Foundation	B. C. Punmia	—
05	Construction and Foundation Engineering	Dr. J Jha, S K Sinha	Khanna Publishers
06	Advanced Foundation Engineering	V. N. S. Murthy	—
07	LGED Manual for Soil Investigation	—	—

ওয়েবসাইট রেফারেন্স

- https://youtu.be/AFLuAKGhanw
- https://www.youtube.com/watch?v=3ths577Wxpw

মূল নথি সম্পর্কে টীকা

- উপকরণের পরিমাণ মূল নথিতে দেওয়া নেই।
- মূল নথির ওয়েবসাইটের তালিকায় চারটি ঠিকানার দুটি অসম্পূর্ণ (শুধু "bing.com/videos/riverview/relatedvideo"), যা কোনো নির্দিষ্ট পেজ নির্দেশ করে না; সেগুলো বাদ দেওয়া হয়েছে।
- মূল নথির বানান "Tarzaghi's", "Cock sheet", "B.Peck and E.Hanson", "V.N.S Murty" প্রচলিত রূপে লেখা হয়েছে; লেখকের নামগুলো যাচাই করা প্রয়োজন।
- মূল নথির যৌক্তিকতা অংশের ইংরেজি বাক্যগুলো অস্পষ্ট; সবচেয়ে সম্ভাব্য অর্থে অনুবাদ করা হয়েছে।

— সমাপ্ত —