

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «25» мая 2018 г. № 414-1

Б1.Б.1.34 Тоннельные пересечения на транспортных магистралях

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация – «Управление техническим состоянием железнодорожного пути»

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – «Строительство железных дорог, мостов и тоннелей»

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану

зачет – 4, курсовая работа 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Курс	4	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	12	54
– лекции	6	6
– практические (семинарские)	6	6
Самостоятельная работа	92	92
Итого	108	108

Иркутск

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель освоения учебной дисциплины «Б1.Б.1.34 Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» - формирование у специалиста основных и важнейших представлений о проектировании и эксплуатации железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов
	Задачами освоения учебной дисциплины «Б1.Б.1.34 Тоннельные пересечения на транспортных магистралях»: - обучение студентов методикам расчета и конструирования обделок железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов; - обучение студентов методиками учета топографических, инженерно-геологических и инженерно-гидрологических условий при проектировании железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов с обеспечением экологической безопасности; - обучение студентов технологии вариантного проектирования железнодорожного, автодорожного тоннеля и тоннеля метрополитена и проведения технико-экономического анализа их вариантов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б.1.34
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Знание дисциплин: «Б1.Б.1.20 Инженерная геодезия и геоинформатика», «Б1.Б.1.21 Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Б1.Б.1.25 Инженерная геология», «Б1.Б.1.26 Механика грунтов», «Б1.Б.1.30 Безопасность жизнедеятельности», «Б1.Б.1.32 Железнодорожный путь», «Б1.Б.1.31 Изыскания и проектирование железных дорог», «Б1.Б.1.38 Организация, планирование и управление строительством мостов и тоннелей».
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Б2.Б.04(П) Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (строительная)
2.2.2	Б2.Б.05(Н) Производственная научно-исследовательская работа.
2.2.3	Б2.Б.06(Пд) Производственная преддипломная практика.
2.2.4	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-18: способность выполнять статические и динамические расчеты транспортных сооружений с использованием современного математического обеспечения

Знать:

Уровень 1	Нагрузки и особенности проектирования железнодорожных тоннелей, методы определения усилий в обделках, проверки сечений по предельным состояниям 1 и 2 группы.
Уровень 2	Нагрузки и особенности проектирования железнодорожных и автодорожных тоннелей методы определения усилий в обделках, проверки сечений по предельным состояниям 1 и 2 группы.
Уровень 3	Нагрузки и особенности проектирования железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов, методы определения усилий в обделках, проверки сечений по предельным состояниям 1 и 2 группы.

Уметь:

Уровень 1	Определять нагрузки от горного давления, определять усилия от всех нагрузок в обделках тоннеля, выполнять проверки по предельным состояниям, осуществлять конструирование железнодорожных тоннелей.
Уровень 2	Определять нагрузки от горного давления, определять усилия от всех нагрузок в обделках тоннеля, выполнять проверки по предельным состояниям, осуществлять конструирование железнодорожных и автодорожных тоннелей.
Уровень 3	Определять нагрузки от горного давления, определять усилия от всех нагрузок в обделках тоннеля, выполнять проверки по предельным состояниям, осуществлять конструирование железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов.

Владеть:

Уровень 1	Методиками учета топографических, инженерно-геологических и инженерно-гидрологических условий при проектировании железнодорожных тоннелей с обеспечением экологической безопасности. Методиками расчета и конструирования обделок железнодорожных тоннелей.
-----------	---

Уровень 2	Методиками учета топографических, инженерно-геологических и инженерно-гидрологических условий при проектировании железнодорожных и автодорожных тоннелей с обеспечением экологической безопасности. Методиками расчета и конструирования обделок железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов.
Уровень 3	Методиками учета топографических, инженерно-геологических и инженерно-гидрологических условий при проектировании железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов с обеспечением экологической безопасности. Методиками расчета и конструирования обделок железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов.

ПК-20: способность проводить технико-экономический анализ различных вариантов конструкций и технологических схем строительства и принимать обоснованные технико-экономические решения

Знать:

Уровень 1	Нормативные требования при проектировании плана и профиля железнодорожных тоннелей. Виды тоннельных обделок на железных дорогах и требования к ним. Способы защиты тоннелей от подземных вод и газов, условия вентиляции.
Уровень 2	Нормативные требования при проектировании плана и профиля железнодорожных и автодорожных тоннелей. Виды тоннельных обделок на железных и автомобильных дорогах и требования к ним. Способы защиты тоннелей от подземных вод и газов, условия вентиляции.
Уровень 3	Нормативные требования при проектировании плана и профиля железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов. Виды тоннельных обделок на железных и автомобильных дорогах, метрополитенах и требования к ним. Способы защиты тоннелей от подземных вод и газов, условия вентиляции.

Уметь:

Уровень 1	Разрабатывать варианты железнодорожных тоннелей и выполнять их технико-экономический анализ с выбором лучшего варианта.
Уровень 2	Разрабатывать варианты железнодорожных и автодорожных тоннелей и выполнять их технико-экономический анализ с выбором лучшего варианта.
Уровень 3	Разрабатывать варианты железнодорожных и автодорожных тоннелей и метрополитенов и выполнять их технико-экономический анализ с выбором лучшего варианта.

Владеть:

Уровень 1	Технологией вариантного проектирования железнодорожного тоннеля и технологией проведения технико-экономического анализа вариантов.
Уровень 2	Технологией вариантного проектирования железнодорожного, автодорожного тоннеля и тоннеля метрополитена, технологией проведения технико-экономического анализа вариантов.
Уровень 3	Технологией вариантного проектирования железнодорожного, автодорожного тоннеля и тоннеля метрополитена и проведения технико-экономического анализа их вариантов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Нормативные требования при проектировании плана и профиля железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов. Виды тоннельных обделок на железных и автомобильных дорогах, метрополитенах и требования к ним. Нагрузки и особенности проектирования железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов, методы определения усилий в обделках, проверки сечений по предельным состояниям 1 и 2 группы. Способы защиты тоннелей от подземных вод и газов, условия вентиляции.
3.2	Уметь:
3.2.1	Разрабатывать варианты железнодорожных и автодорожных тоннелей и метрополитенов и выполнять их технико-экономический анализ с выбором лучшего варианта. Определять нагрузки от горного давления, определять усилия от всех нагрузок в обделках тоннеля, выполнять проверки по предельным состояниям, осуществлять конструирование железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов.
3.3	Владеть:
3.3.1	Технологией вариантного проектирования железнодорожного, автодорожного тоннеля и тоннеля метрополитена и проведения технико-экономического анализа их вариантов. Методиками учета топографических, инженерно-геологических и инженерно-гидрологических условий при проектировании железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов с обеспечением экологической безопасности. Методиками расчета и конструирования обделок железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интер-акт	Примечание
	Раздел 1. Общие представления о тоннелях. Принципы проектирования.						
1.1	Тоннель и тоннельное пересечение, общие понятия. Классификация и область применения подземных транспортных сооружений. История развития тоннелестроения /Лек 1/	4	2	ПК-20		0	
1.2	Тоннель и тоннельное пересечение. Объекты тоннельного пересечения. /Ср/	4	2	ПК-20	Л2.3	2	
1.3	История развития тоннелестроения в России в мировой практике /Ср/	4	2	ПК-20	Л2.4	2	
1.4	Изыскания тоннелей. Тоннели, как способ преодоления препятствий и его альтернативные варианты. Требования к плану и профилю тоннелей. Геодезические работы. /Лек 2/	4	2	ПК-20	Л2.3	0	
1.5	Отечественное и мировое тоннелестроение. Освоение подземного пространства городов. /Ср/	4	2	ПК-20	Л2.3 Л2.4	2	
1.6	Тоннели, как способ преодоления препятствий. Выбор варианта преодоления препятствия. /Ср/	4	2	ПК-20	Л2.4	2	
1.7	Инженерно-геологические изыскания. Нагрузки и воздействия. /Ср/	4	2	ПК-18 ПК-20	Л1.1 Э3	0	
1.8	Инженерно-геологические условия по трассам тоннелей. Сложности проходки/Ср/	4	2	ПК-18 ПК-20	Л1.2	2	
1.9	Общее представление о способах сооружения тоннелей/Ср/	4	2	ПК-18 ПК-20	Л1.2	2	
	Раздел 2. Конструкции транспортных тоннелей						

1.10	Общие требования к тоннельным обделкам. Материалы тоннельных обделок. Внутреннее очертание обделок тоннеля /Лек. 3/	4	2	ПК-18 ПК-20	Л1.3 Л2.1	0	
1.11	Назначение внутреннего очертания обделок тоннеля./Ср/	4	2	ПК-18 ПК-20	Л1.3 Л2.1	2	
1.12	Составление вариантов конструкции обделки при горном способе сооружения тоннеля /Сем 8/	4	2	ПК-18 ПК-20	Э3 Э2 Э1	2	
1.13	Конструкции тоннельных обделок ниш, камер, порталов/Ср/	4	2	ПК-18 ПК-20	Э1 Э2 Э3	0	
1.14	Составление вариантов конструкции обделки при щитовом способе сооружения тоннеля/Ср/	4	2	ПК-18 ПК-20	Л1.3 Э3	2	
1.15	Сбор нагрузок и определение их количественного значения /Ср/	4	2	ПК-18 ПК-20	Э3	2	
1.16	Расчет тоннельных обделок /Лек.6/	4	2	ПК-18 ПК-20	Э3	0	
1.17	Расчет конструкций обделок при горном способе сооружения тоннеля /Сем 2/	4	2	ПК-18 ПК-20	Э2 Э1 Э3	2	
1.18	Расчет конструкций обделок при щитовом способе сооружения тоннеля /Ср/	4	2	ПК-18 ПК-20	Л1.3 Л2.1 Э3	2	
1.19	Конструкции пути в тоннелях. Защита тоннелей от подземных вод. Вентиляция тоннелей. /Ср/	4	2	ПК-18 ПК-20	Л1.3 Л2.1 Э3	0	
1.20	Проверки по предельным состояниям сечений тоннельных обделок. /Сем 3/	4	2	ПК-18 ПК-20	Э3	2	
1.21	Общие представления о дефектах и повреждениях тоннелей. Система содержания тоннелей. Ремонты реконструкция тоннелей./Ср/	4	2	ПК-18 ПК-20	Э3	2	
1.22	Метрополитены/Ср/	4	2	ПК-18 ПК-20	Э3	0	
1.23	Архитектура и конструкции метрополитенов /Ср/	4	2	ПК-18 ПК-20	Л1.3, Э3	2	
1.24	Особенности проектирования перегонных тоннелей метрополитенов. /Сем 16/	4	2	ПК-18 ПК-20	Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3	2	
1.25	Тоннели Восточно-Сибирской железной дороги. /Ср/	4	2	ПК-18 ПК-20			
1.26	Тоннели Кругобайкальской железной дороги /Ср/	4	2	ПК-18 ПК-20		2	
1.27	Подводные тоннели /Ср/	4	2	ПК-18 ПК-20		2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств приведен в Приложении №1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Фролов Ю.С., Гурский В.А., Молчанов В.С.	Содержание и реконструкция тоннелей: учеб.для вузов ж.-д. трансп.	М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп.	15

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Быкова Н. М., Шерман С. И.; ред. Елисеев С. В.	Северо-Муйский тоннель - из XX в XXI век: монография	Новосибирск: Наука, 2007	14
Л2.2	Главатских В. А., Молчанов В. С.	Строительство метрополитенов: учеб.пособие	М.: Маршрут, 2006	1

6.1.3. Методические разработки

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

6.1.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся приведено в приложении №2.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	СП 122.13330.2012. Тоннели железнодорожные и автодорожные. Актуализированная редакция СНиП 32-04-97.	http://docs.cntd.ru/document/1200095544
Э2	Зайнагабдинов Д. А. Курс лекций по дисциплине "События сооружения тоннелей"	http://sdo.iriit/moodle/my/

6.3. Перечень информационных технологий**6.3.1 Перечень базового программного обеспечения**

6.3.1.1	Microsoft Windows XP Professional with Service Pack 2 / Open License / Язык – русский / количество – 200	OpenLicense Лицензия № 44716698
6.3.1.2	Microsoft Office 2010 Russian / Open License Academic / Язык – русский / количество – 100	Open License Academic Лицензия № 60339584 Действуетс 08.05.2012
6.3.1.3	Autodesk AutoCAD 2016	Education Subscription

6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения

6.3.2.1	PLAXIS 3D Tunnel - программа для геотехнических расчётов и проектирования V2 Totallicenses	Лицензия № 050615
6.3.2.2	Программа для геотехнических расчетов MidasGTSNX. Сертифицирована под отечественные нормы.	Лицензия на 30 мест UCSV000343/UCSV000344

6.3.3 Перечень информационных справочных систем

6.3.3.1	«КонсультантПлюс»: справочно-правовая система [Электронный ресурс] в локальной сети науч.-техн. б-ки ИргУПС. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/ .
6.3.3.2	СтройКонсультантПроф-сетевая 20 мест

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
-----	---

7.2	<p>Д-416 – учебная лаборатория «САПР мостов» с оснащением:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) компьютеры и программное обеспечение: 14 студенческих компьютеров IBM Intel 1155 Corei3-2100 с установленным программным обеспечением, 12 мониторов LGFlatronE2341T, 1-SamsungLS 24C350, 1-LOCI2367Fm; 2) мебель офисная – 19 столов и стульев 3) проекционное оборудование для показа презентаций: Проектор Beng MX514 – 1, Экран Drapper LUMA 191*244-120" – 1; 4) оргтехника: принтер HP LaserJet 1320 – 1 5) плоттер HP Designjet 500 plus <p>Е-110 – учебная лаборатория «Содержание и реконструкция мостов и тоннелей»</p> <p>Е-112 – Лаборатория «Строительство мостов и тоннелей»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Оборудование для обследования тоннелей: геодезические инструменты: нивелиры, тахеометры, 2) приборы для определения скорости движения воздуха, давления, температуры, влажности 3) Система автоматизированного мониторинга Северомуйского участка - опытный участок 1 км.
7.3	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читальные залы; – учебная лаборатория «САПР мостов» – Д-416; – учебные залы вычислительной техники: А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов. Цель их состоит в том, чтобы дать студентам систему научных знаний по дисциплине, подготовить их к изучению разделов дисциплины на других видах занятий и в период самостоятельной работы.</p> <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Семинар	<p>На семинарах выполняются практические расчеты надежности, грузоподъемности и усиления мостов.</p> <p>При подготовке семинарским занятиям изучается теоретический материал и рекомендуемая литература по теме занятия.</p> <p>Полученные практические навыки используются в самостоятельной работе при выполнении курсовой работы.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.1.34 «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине**

Б1.Б.1.34 «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях»

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.Б.1.34 «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» разработан в соответствии с ФГОС по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», специализация «Мосты», утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 г. № 1160, и учебного плана по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», утвержденного Учёным советом ИрГУПС от 26 мая 2017 г., протокол № 13.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.Б.1.34 «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» прошел экспертизу на соответствие требованиям ФГОС по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», специализация «Мосты», рассмотрен и рекомендован к внедрению на заседании СОП по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», специализация «Мосты» 26 мая 2017 г. протокол №10.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
- 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
- 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.1.34 «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» участвует в формировании компетенции:

ПК-18: способность выполнять статические и динамические расчеты транспортных сооружений с использованием современного математического обеспечения

ПК-20: способность проводить технико-экономический анализ различных вариантов конструкций и технологических схем строительства и принимать обоснованные технико-экономические решения

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-18, ПК-20
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-18	Способность выполнять статические и динамические расчеты транспортных сооружений с использованием современного математического обеспечения	Б1.Б.1.34 Тоннельные пересечения на транспортных магистралях	7	2
		Б1.В.ДВ.03.02 Динамика транспортных сооружений	6	1
ПК-20	Способность проводить технико-экономический анализ различных вариантов конструкций и технологических схем строительства и принимать обоснованные технико-экономические решения	Б1.Б.1.33 Мосты на железных дорогах	6	1
		Б1.Б.1.34 Тоннельные пересечения на транспортных магистралях	7	2
		Б1.В.04 Путевые машины и организация ремонтов пути	9	3

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-18, ПК-20
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-18	Способность выполнять статические и динамические расчеты транспортных сооружений с использованием современного математического обеспечения	<p>Раздел 1. Общие представления о тоннелях. Принципы проектирования. 1. Инженерно-геологические изыскания. Нагрузки и воздействия.</p> <p>Раздел 2. Конструкции транспортных тоннелей 1. Общие требования к тоннельным обделкам. Материалы тоннельных обделок. Внутреннее очертание обделок тоннеля. 2. Конструкции тоннельных обделок кнш, камер, порталов. 3. Расчет тоннельных обделок. 4. Конструкции пути в тоннелях. Защита тоннелей от подземных вод. Вентиляция тоннелей. 5. Метрополитены. 6. Тоннели Восточно-Сибирской железной дороги.</p>	Минимальный уровень	<p>Знать нагрузки и особенности проектирования железнодорожных тоннелей, методы определения усилий в обделках, проверки сечений по предельным состояниям 1 и 2 группы.</p> <p>Уметь определять нагрузки от горного давления, определять усилия от всех нагрузок в обделках тоннеля, выполнять проверки по предельным состояниям, осуществлять проектирование железнодорожных тоннелей.</p> <p>Владеть методиками учета топографических, инженерно-геологических и инженерно-гидрологических условий при проектировании железнодорожных тоннелей с обеспечением экологической безопасности. Методиками расчета и проектирования обделок железнодорожных тоннелей.</p>
			Базовый уровень	<p>Знать нагрузки и особенности проектирования железнодорожных и автодорожных тоннелей методы определения усилий в</p>

			<p>обделках, проверки сечений по предельным состояниям 1 и 2 группы..</p> <p>Уметь определять нагрузки от горного давления, определять усилия от всех нагрузок в обделках тоннеля, выполнять проверки по предельным состояниям, осуществлять конструирование железнодорожных и автодорожных тоннелей.</p> <p>Владеть методиками учета топографических, инженерно-геологических и инженерно-гидрологических условий при проектировании железнодорожных и автодорожных тоннелей с обеспечением экологической безопасности. Методиками расчета и конструирования обделок железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов</p>
ПК-20	Способность проводить технико-экономический анализ различных вариантов конструкций и технологических схем строительства и принимать обоснованные технико-экономические решения	<p>Раздел 1. Общие представления о тоннелях. Принципы проектирования. 1. Тоннель и тоннельное пересечение, общие понятия. Классификация и область применения подземных транспортных сооружений. История развития тоннелестроения. 2. Изыскания тоннелей. Тоннели, как способ преодоления препятствий и его альтернативные варианты. Требования к плану и профилю тоннелей. Геодезические работы. 3. Инженерно-геологические изыскания. Нагрузки и воздействия.</p> <p>Раздел 2. Конструкции транспортных тоннелей 1. Общие требования к тоннельным обделкам. Материалы тоннельных обделок. Внутреннее очертание обделок тоннеля. 2. Конструкции тоннельных обделок, камер, порталов. 3. Расчет тоннельных обделок. 4. Конструкции пути в тоннелях. Защита тоннелей от подземных вод. Вентиляция тоннелей. 5. Метрополитены. 6.</p>	<p>Высокий уровень</p> <p>Знать нагрузки и особенности проектирования железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов, методы определения усилий в обделках, проверки сечений по предельным состояниям 1 и 2 группы.</p> <p>Уметь определять нагрузки от горного давления, определять усилия от всех нагрузок в обделках тоннеля, выполнять проверки по предельным состояниям, осуществлять конструирование железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов.</p> <p>Владеть методиками учета топографических, инженерно-геологических и инженерно-гидрологических условий при проектировании железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов с обеспечением экологической безопасности. Методиками расчета и конструирования обделок железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов.</p>
			<p>Минимальный уровень</p> <p>Знать нормативные требования при проектировании плана и профиля железнодорожных тоннелей. Виды тоннельных обделок на железных дорогах и требования к ним. Способы защиты тоннелей от подземных вод и газов, условия вентиляции.</p> <p>Уметь разрабатывать варианты железнодорожных тоннелей и выполнять их технико-экономический анализ с выбором лучшего варианта.</p> <p>Владеть технологией вариантного проектирования железнодорожного тоннеля и технологией проведения технико-экономического анализа вариантов.</p>
			<p>Базовый уровень</p> <p>Знать нормативные требования при проектировании плана и профиля железнодорожных и автодорожных тоннелей. Виды тоннельных обделок на железных и автомобильных дорогах и требования к ним. Способы защиты тоннелей от подземных вод и газов, условия вентиляции.</p> <p>Уметь разрабатывать варианты железнодорожных и автодорожных тоннелей и выполнять их технико-экономический анализ с выбором лучшего варианта.</p> <p>Владеть технологией вариантного проектирования железнодорожного, автодорожного тоннеля и тоннеля метрополитена, технологией проведения техни-</p>

		Тоннели Восточно-Сибирской железной дороги.	<p>ко-экономического анализа вариантов.</p> <p>Знать нормативные требования при проектировании плана и профиля железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов. Виды тоннельных обделок на железных и автомобильных дорогах, метрополитенах и требования к ним. Способы защиты тоннелей от подземных вод и газов, условия вентиляции.</p> <p>Уметь разрабатывать варианты железнодорожных и автодорожных тоннелей и метрополитенов и выполнять их технико-экономический анализ с выбором лучшего варианта.</p> <p>Владеть технологией вариантного проектирования железнодорожного, автодорожного тоннеля и тоннеля метрополитена и проведения технико-экономического анализа их вариантов.</p>
			<p>Высокий уровень</p>

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

Б1.Б.1.34 «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях»

№	Сем. Неделя	Название оценочного мероприятия (текущая, промежуточная, форма)	Объект контроля (тема, компетенция)	Наименование оценочного средства, форма (устно, письменно, компьютерные технологии)
1	2	3	4	5
8 семестр				
1	1-2 недели	Текущий	Тоннель и тоннельное пересечение, общие понятия. Классификация и область применения подземных транспортных сооружений. История развития тоннелестроения.	ПК-20 УП, КС, Пр. През., Т
2	3-4 недели	Текущий	Изыскания тоннелей. Тоннели, как способ преодоления препятствий и его альтернативные варианты. Требования к плану и профилю тоннелей. Геодезические работы.	ПК-20 УП, КС Пр,
3	5-6 недели	Текущий	Инженерно-геологические изыскания. Нагрузки и воздействия.	ПК-18 ПК-20 УП, Пр
4	7-8 недели	Текущий	Общие требования к тоннельным обделкам. Материалы тоннельных обделок. Внутреннее очертание обделок тоннеля.	ПК-18 ПК-20 УП, Пр,
5	9-10 недели	Текущий	Конструкции тоннельных обделок ниш, камер, порталов.	ПК-18 ПК-20 УП, Пр,
6	11-12 недели	Текущий	Расчет тоннельных обделок.	ПК-18 ПК-20 УП, Пр,
7	13-14 недели	Текущий	Конструкции пути в тоннелях. Защита тоннелей от подземных вод. Вентиляция тоннелей.	ПК-18 ПК-20 УП, Пр, Т
8	15-16 недели	Текущий	Метрополитены.	ПК-18 ПК-20 УП, КС, Пр. През., Т
9	17-18 недели	Текущий	Тоннели Восточно-Сибирской железной дороги.	ПК-18 ПК-20 УП, КС, Пр. През., Т
10		Промежуточный	Курс практических работ	ПК-18 ПК-20 Защита курсовой работы
11		Промежуточный	Курс лекций	ПК-18 ПК-20 Зачет

Примечание: количество часов лекций, практических занятий и лабораторных работ соответствует учебному плану и рабочей программе дисциплины.

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Текущий контроль успеваемости			
1	Учет посещения (УП)	Средство для контроля посещения занятий как гарантии освоения материала дисциплины.	Журнал посещений
2	Семинары (Пр)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины.	Комплекты заданий для выполнения работ по темам дисциплины
3	Круглый стол (КС)	Средство проверки усвоения тематики дисциплины в рамках лекционного курса и самостоятельной работы студентов.	Темы Круглого стола
4	Презентация (През.)	Средство проверки самостоятельной работы студентов.	Темы презентаций
5	Тест (Т)	Средство проверки усвоения тематики дисциплины в рамках лекционного курса и самостоятельной работы студентов.	Тест
Промежуточная аттестация			
6	Защита курсового проекта	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося при разработке курсового проекта.	Комплект вопросов по защите курсового проекта
7	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуются для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся	Вопросы по курсу лекций

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
Зачет «отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
Зачет «хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
Зачет «удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
Незачет «неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкала оценивания защиты курсовой работы (КР)

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	оценка «отлично» за курсовой проект выставляется обучающемуся, если студент полно, обоснованно и ответил на все вопросы при защите КР, показал хорошую эрудицию знаний в области проектирования производства работ по сооружению тоннелей, хорошо разобрался в особенностях технологий производства работ, пояснительная записка и чертежи выполнены аккуратно, в соответствие с требованиями ГОСТ и не содержат ошибок
«хорошо»	оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент в основном ответил на все вопросы при защите КР, при необходимости – на дополнительные вопросы, показал среднюю эрудицию знаний в области проектирования производства работ по сооружению тоннелей, в основном разобрался в особенностях технологий производства работ, пояснительная записка и чертежи выполнены в основном в соответствие с требованиями ГОСТ и не содержат принципиальных ошибок
«удовлетворительно»	оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент частично ответил на вопросы при защите КР и частично – на дополнительные вопросы, показал средние знания в области проектирования производства работ по сооружению тоннелей, пояснительная записка и чертежи в основном соответствуют требованиям ГОСТ, не имеют принципиальных ошибок, но содержат исправления и пометки
«неудовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не ответил на два вопроса при защите КР, на два дополнительных вопроса, Курсовой проект нуждается в доработке

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости.

Учет посещения занятий (УП)

Оценка	Критерий оценки
Аттестован	Посещение 70-100% занятий
Аттестован условно	Посещение 50-70% занятий. В случае подряд 3 пропусков занятий необходим документ о причине пропусков и разрешение Деканата.
Не аттестован	Посещение менее 50% занятий. К занятиям не допускается без разрешения Деканата.

Защита Семинаров (Пр),

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание практической работы. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на половину дополнительных вопросов.
«неудовлетворительно»	Обучающийся продемонстрировала слабые знания при решении задач в рамках усвоенного учебного материала, не ответил больше, чем на половину вопросов.

Круглый стол (КС)

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Обучающийся принял активное участие в работе Круглого стола, показал отличную эрудицию и знания по рассматриваемой теме.
«хорошо»	Обучающийся принял участие в работе Круглого стола, показал хорошую эрудицию и знания по рассматриваемой теме.
«удовлетворительно»	Обучающийся принял слабое участие в работе Круглого стола, показал удовлетворительную эрудицию и знания по рассматриваемой теме.

Презентация	
Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Обучающийся подготовил презентацию на выбранный объект по рассматриваемой теме. Презентация включает не менее 10-15 слайдов, содержит интересный материал, хорошо систематизированный и оформленный, студент отлично разобрался в вопросах, рассматриваемых в докладе.
«хорошо»	Обучающийся подготовил презентацию на выбранный объект по рассматриваемой теме. Презентация включает не менее 8-10 слайдов, содержит материал, отвечающий рассматриваемой тематике, студент хорошо разобрался в вопросах, рассматриваемых в докладе.
«удовлетворительно»	Обучающийся подготовил презентацию на выбранный объект по рассматриваемой теме. Презентация включает менее 8 слайдов, материал не достаточно качественно систематизирован и оформлен, студент слабо разобрался в вопросах, рассматриваемых в докладе.

Тест	
Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Обучающийся ответил правильно на 95-100 % вопросов теста
«хорошо»	Обучающийся ответил правильно на 85-95 % вопросов теста
«удовлетворительно»	Обучающийся ответил правильно на 75-85 % вопросов теста
«неудовлетворительно»	Обучающийся ответил правильно менее чем на 75 % вопросов теста

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Темы Круглого стола или Презентаций

1. История развития тоннелестроения в России и за рубежом.
2. Тоннели, как способ преодоления препятствий и его альтернативные варианты.
3. Уникальные тоннели и тоннели с рекордными показателями.
4. Архитектура метрополитенов.
5. Станции метрополитенов
6. Тоннели ВСЖД.

3.2 Тематика курсового проектирования

3.2.1 Тема «Проектирование тоннеля»

В курсовой работе необходимо составить проект тоннеля. Исходными данными для работы являются инженерно-геологические характеристики грунтового массива, вмещающего тоннель (всего 43 варианта), назначение тоннеля (ж.д., а. д., метрополитен) и габарит приближения строений. Необходимо запроектировать трассу тоннеля в плане и профиле. Произвести расчет и конструирование тоннельной обделки.

3.2.3 Перечень теоретических вопросов к защите курсовой работы «Проект производства работ по сооружению тоннеля»

1. Требования к плану и профилю тоннелей и соответствие им курсовой работы.
2. Инженерно-геологические условия проектирования.
3. Обоснование выбора конструкций обделок.
4. Расчет тоннельной обделки. Нагрузки и воздействия. Расчетные схемы. Определение усилий. Проверки по предельным состояниям.
5. Особенности учета технологии возведения монолитных обделок при проектировании.
6. Особенности учета технологии возведения сборных обделок при проектировании.

3.3 Перечень вопросов к зачету

1. Тоннель и тоннельное пересечение. Объекты тоннельного пересечения
2. Классификация и область применения подземных транспортных сооружений.

3. Выработка и ее элементы.
4. Требования к плану и профилю железнодорожных тоннелей.
5. План и профиль автодорожных тоннелей.
6. Инженерно-геологические изыскания в транспортном тоннелестроении.
7. Материалы тоннельных обделок.
8. Конструкции монолитных бетонных и железобетонных тоннельных обделок.
9. Конструкции обделок из чугунных тубингов.
10. Конструкции железобетонных сборных обделок. Типы стыков.
11. Сборные железобетонные обделки для обводненных условий. Железобетонные сейсмостойкие обделки.
12. Принципы и методы гидроизоляции обделок.
13. Защита тоннелей от подземных вод.
14. Вентиляция тоннелей в период эксплуатации.
15. Нагрузки и воздействия на тоннельные обделки.
16. Горное давление. Методы его определения.
17. Расчет тоннельных обделок. Схема работы. Расчетные схемы. Методы расчета. Оценка несущей способности.
18. Дефекты тоннельных конструкций.
19. Ремонт и реконструкция тоннелей.
20. Требования к плану и профилю тоннелей метрополитенов.
21. Конструкции станций метрополитенов.
22. Конструкции перегонных тоннелей метрополитенов.
23. Тоннели ВСЖД. Северо-Муйский тоннель.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Семинар, Лабораторная работа (ЛР)	Текущая аттестация – Пр. Учебная презентация Преподавателя содержит учебные указания, пример расчета и контрольные вопросы.
Круглый стол (КС) Презентация (Пр)	Текущая аттестация – КС, Пр. Круглый стол проводится во время практических занятий согласно календарного графика в течение 40-60 минут. График проведения Круглых столов может быть «плавающим», но Преподаватель должен заранее за неделю предупредить о теме Круглого стола. Круглый стол может совмещаться с оценочным средством Презентация (През). Отличие заключается в том, что студенты готовят отдельные презентации на заданные Темы, в то время, как при Круглом столе выступают разные докладчики с небольшими сообщениями.
Тест (Т)	На выполнение тестов отводится 10 мин в начале практических занятий. Тесты содержат вопросы по предыдущей теме занятия (8-10 вопросов). Если студент отсутствовал или получил оценку «неудовлетворительно», он может пройти тестирование повторно во время консультаций.
Курсовая работа (КР)	Промежуточная аттестация – защита КР. Курсовая работа разрабатывается самостоятельно на основании выданных Заданий. Во время практических занятий прорабатываются отдельные практические задачи курсовой работы, проводятся дополнительные консультации. Защита курсовой работы осуществляется в конце 18 недели. Студенты, не сдавшие курсовую работу, к сдаче зачета не допускаются. Исходные данные, структура и состав проекта содержатся в Задании КР. Рекомендации к выполнению работы и вопросы к защите КР содержатся в учебно-методических указаниях.
Зачет	Зачет сдается в конце 18 недели при условии защиты курсовой работы.

