

# ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНО:  
приказом ректора  
от 25.05.2018 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 – «Строительство магистральных железных дорог»

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 5 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	<b>54</b>
– лекции	6	<b>6</b>
– практические (семинарские)	6	<b>6</b>
Самостоятельная работа	92	<b>92</b>
Итого	108	<b>108</b>

Иркутск

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИРГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИРГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
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»: <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучение студентов методикам расчета и конструирования обделок железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов;</li> <li>- обучение студентов методиками учета топографических, инженерно-геологических и инженерно-гидрологических условий при проектировании железнодорожных, автодорожных тоннелей и метрополитенов с обеспечением экологической безопасности;</li> <li>- обучение студентов технологии вариантного проектирования железнодорожного, автодорожного тоннеля и тоннеля метрополитена и проведения технико-экономического анализа их вариантов.</li> </ul>

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б.1.34
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
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».
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
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

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-18: способность выполнять статические и динамические расчеты транспортных сооружений с использованием современного математического обеспечения</b>	
<b>Знать:</b>	
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.
<b>Уметь:</b>	
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.
<b>Владеть:</b>	
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.

## 4. Структура и содержание дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
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.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
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.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
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.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интер-акт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Общие представления о тоннелях. Принципы проектирования.</b>						
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 и 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	
	<b>Раздел 2. Конструкции транспортных тоннелей</b>						
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 из 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. Ремонт и 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.	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200095544">http://docs.cntd.ru/document/1200095544</a>
Э2	Зайнагабдинов Д. А. Курс лекций по дисциплине "События сооружения тоннелей"	<a href="http://sdo.iriit/moodle/my/">http://sdo.iriit/moodle/my/</a>

**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	Open License Лицензия № 44716698
6.3.1.2	Microsoft Office 2010 Russian / Open License Academic / Язык – русский / количество – 100	Open License Academic Лицензия № 60339584 Действует с 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 Total licenses	Лицензия № 050615
6.3.2.2	Программа для геотехнических расчетов Midas GTS NX. 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: <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> .
6.3.3.2	СтройКонсультант Проф-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"> <li>1) компьютеры и программное обеспечение: 14 студенческих компьютеров IBM Intel 1155 Corei3-2100 с установленным программным обеспечением, 12 мониторов LG Flatron E2341T, 1-Samsung LS 24C350, 1-LOC I2367Fm;</li> <li>2) мебель офисная – 19 столов и стульев</li> <li>3) проекционное оборудование для показа презентаций: Проектор Beng MX514 – 1, Экран Drapper LUMA 191*244-120" – 1;</li> <li>4) оргтехника: принтер HP LaserJet 1320 – 1</li> <li>5) плоттер HP Designjet 500 plus</li> </ol> <p>Е-110 – учебная лаборатория «Содержание и реконструкция мостов и тоннелей»  Е-112 – Лаборатория «Строительство мостов и тоннелей»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Оборудование для обследования тоннелей: геодезические инструменты: нивелиры, тахеометры,</li> <li>2) приборы для определения скорости движения воздуха, давления, температуры, влажности</li> <li>3) Система автоматизированного мониторинга Северомуйского участка - опытный участок 1 км.</li> </ol>
7.3	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читальные залы;</li> <li>– учебная лаборатория «САПР мостов» – Д-416;</li> <li>– учебные залы вычислительной техники: А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.</li> </ul>
<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
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>	

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости**

**и промежуточной аттестации по дисциплине**

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



# 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 Путьевые 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><b>Раздел 1. Общие представления о тоннелях. Принципы проектирования.</b> 1. Инженерно-геологические изыскания. Нагрузки и воздействия.</p> <p><b>Раздел 2. Конструкции транспортных тоннелей</b> 1. Общие требования к тоннельным обделкам. Материалы тоннельных обделок. Внутреннее очертание обделок тоннеля. 2. Конструкции тоннельных обделок ниш, 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><b>Знать</b> нагрузки и особенности проектирования железнодорожных тоннелей, методы определения усилий в обделках, проверки сечений по предельным состояниям 1 и 2 группы.</p> <p><b>Уметь</b> определять нагрузки от горного давления, определять усилия от всех нагрузок в обделках тоннеля, выполнять проверки по предельным состояниям, осуществлять проектирование железнодорожных тоннелей.</p> <p><b>Владеть</b> 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><b>Знать</b> нагрузки и особенности проектирования железнодорожных и автодорожных тоннелей методы определения усилий в обделках, проверки сечений по предельным состояниям 1 и 2 группы..</p>

				<p><b>Уметь</b> определять нагрузки от горного давления, определять усилия от всех нагрузок в обделках тоннеля, выполнять проверки по предельным состояниям, осуществлять проектирование железнодорожных и автомобильных тоннелей.</p> <p><b>Владеть</b> методиками учета топографических, инженерно-геологических и инженерно-гидрологических условий при проектировании железнодорожных и автомобильных тоннелей с обеспечением экологической безопасности. Методиками расчета и проектирования обделок железнодорожных, автомобильных тоннелей и метрополитенов</p>
			Высокий уровень	<p><b>Знать</b> нагрузки и особенности проектирования железнодорожных, автомобильных тоннелей и метрополитенов, методы определения усилий в обделках, проверки сечений по предельным состояниям 1 и 2 группы.</p> <p><b>Уметь</b> определять нагрузки от горного давления, определять усилия от всех нагрузок в обделках тоннеля, выполнять проверки по предельным состояниям, осуществлять проектирование железнодорожных, автомобильных тоннелей и метрополитенов.</p> <p><b>Владеть</b> методиками учета топографических, инженерно-геологических и инженерно-гидрологических условий при проектировании железнодорожных, автомобильных тоннелей и метрополитенов с обеспечением экологической безопасности. Методиками расчета и проектирования обделок железнодорожных, автомобильных 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><b>Раздел 1. Общие представления о тоннелях. Принципы проектирования.</b> 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><b>Раздел 2. Конструкции транспортных тоннелей</b> 1. Общие требования к тоннельным обделкам. Материалы тоннельных обделок. Внутреннее очертание обделок тоннеля. 2. Конструкции тоннельных обделок ниш, 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><b>Знать</b> 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><b>Уметь</b> разрабатывать варианты железнодорожных тоннелей и выполнять их технико-экономический анализ с выбором лучшего варианта.</p> <p><b>Владеть</b> технологией вариантного проектирования железнодорожного тоннеля и технологией проведения технико-экономического анализа вариантов.</p>
			Базовый уровень	<p><b>Знать</b> нормативные требования при проектировании плана и профиля железнодорожных и автомобильных 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><b>Уметь</b> разрабатывать варианты железнодорожных и автомобильных тоннелей и выполнять их технико-экономический анализ с выбором лучшего варианта.</p> <p><b>Владеть</b> технологией вариантного проектирования железнодорожного, автомобильного тоннеля и тоннеля метрополитена, технологией проведения технико-экономического анализа вариантов.</p>
			Высокий уровень	<p><b>Знать</b> нормативные требования при проектировании плана и профиля</p>

			<p>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><b>Уметь</b> разрабатывать варианты железнодорожных и автодорожных тоннелей и метрополитенов и выполнять их технико-экономический анализ с выбором лучшего варианта.</p> <p><b>Владеть</b> технологией вариантного проектирования железнодорожного, автодорожного тоннеля и тоннеля метрополитена и проведения технико-экономического анализа их вариантов.</p>
--	--	--	--

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

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

№	Сем. Неде ля	Название оце-ночного меро-приятия (теку-щая, промежу-точная, форма)	Объект контроля (тема, компетенция)		Наименование оценочного средства, форма (устно, пись-менно, компью-терные техноло-гии)
1	2	3	4		5
7 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		Промежуточ-ный	Курс практических работ	ПК-18 ПК-20	Защита курсовой работы
11		Промежуточ-ный	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
---	----------------------------------	--	---

<b>Текущий контроль успеваемости</b>			
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
<b>Промежуточная аттестация</b>			
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. Рекомендуется 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»	<b>оценка «отлично»</b> 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 соответствии с требованиями ГОСТ и не содержат ошибок
«хорошо»	<b>оценка «хорошо»</b> 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 соответствии с требованиями ГОСТ и не содержат принципиальных ошибок
«удовлетворительно»	<b>оценка «удовлетворительно»</b> 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 помарки
«неудовлетворительно»	<b>оценка «неудовлетворительно»</b> 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 тюбингов.
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 (РГР)	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 предупреждать 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.

