

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 24 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Транспортное строительство и трубопроводы** _____
(наименование)

Форма обучения: _____ **очная** _____
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ **магистратура** _____
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ **216 (6)** _____
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ **08.04.01 Строительство** _____
(код и наименование направления)

Направленность: _____ **Технологии строительства сооружений нефтегазового
комплекса** _____
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – освоение знаний и практических навыков решения инженерных задач, имеющих место при транспортном строительстве и сооружения трубопроводов. Приобретенные знания способствуют формированию технического мировоззрения и инженерного мышления, необходимых в дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины: изучение классификации транспортных сооружений и трубопроводов, изучение нормативной базы в области проектирования транспортных сооружений и трубопроводов; изучение теоретических основ проектирования транспортных систем и трубопроводов; изучение технологий устройства транспортных сооружений и трубопроводов; воспитание навыков использования справочной и специальной научной литературы по вопросам транспортного строительства и трубопроводов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- элементы транспортных сооружений и трубопроводов,
- конструкции транспортных сооружений и трубопроводов, дорожных одежд,
- состав проектной документации для транспортного строительства и возведения трубопроводов.

1.3. Входные требования

Дисциплины " Основы нефтегазодобычи", "Состав и компоновка объектов нефтегазодобычи", "Основные здания и сооружения объектов нефтегазодобычи"

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знает нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере транспортного строительства и строительства трубопроводов; систему производства строительных и монтажных работ	Знает научно-технические проблемы и перспективы развития науки, порядок постановки задач по инженерно-техническому проектированию в области механики грунтов, строительного производства и геотехники; нормативные документы, способы повышения производительности труда, методы выполнения экспериментальных и теоретических исследований; требования к оформлению научно-технических отчетов, обзоров публикаций и патентов, порядок приемки результатов работ по инженерно-техническому проектированию в области механики грунтов, строительного производства и геотехники.	Зачет
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Умеет обеспечивать соблюдение установленных требований при выполнении работ в области транспортного строительства и строительства трубопроводов	Умеет осуществлять инженерно-техническое проектирование, анализировать информацию и сведения о производстве, деловых процессах и отдельных операциях, готовить научно-технические отчеты (рефераты), обзоры публикаций и патентов, оценивать качество выполнения работ по инженерно-техническому проектированию в области механики грунтов, строительного.	Контрольная работа
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Владеет навыками постановки задач по инженерно-техническому проектированию в области транспортного строительства и	Навыками работы с научно-технической документацией, организации своей деятельности по инженерно-техническому	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		строительства трубопроводов	проектированию оснований, фундаментов и подземных сооружений; навыками осуществления научной деятельности, поиска, анализа и систематизации данных, навыками представления и согласования результатов проектирования, оценки качества выполнения работ по инженерно-техническому проектированию; оформления и представления научно-технических отчетов, обзоров публикаций и патентов в области механики грунтов, строительного производства.	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	8	8
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	52	26	26
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	72	72
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет	9		9
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Железнодорожный транспорт	2	0	6	10
Тема 1. Общие сведения о железнодорожном транспорте. Общие сведения о железных дорогах. Категории железных дорог). Тема 2. Конструкция железных дорог. Общие сведения о железнодорожном пути. Нижнее строение пути. Верхнее строение пути. Тема 3. Подвижной состав железных дорог. Классификация подвижного состава. Транспортное хозяйство. Габариты подвижного состава. Тема 4. Основные понятия об искусственных сооружениях на дорогах Виды транспортных сооружений на дорогах. Элементы мостового перехода и мостов. Классификация мостовых сооружений и труб на дорогах. Подпорные стенки. Эстакады.				
Автомобильный транспорт	2	0	6	20
Тема 5. Общие сведения об автомобильных дорогах. Понятие и классификация автомобильных дорог. Категории автомобильных дорог. Габариты автомобильных дорог. Тема 6. Конструкции автомобильных дорог. Конструктивные слои дорожной одежды. Виды покрытий проезжих частей. Виды покрытий тротуаров. Конструкции дорожных одежд проезжих частей городских улиц и дорог. Конструкции дорожных одежд тротуаров. Расчет прочности нежестких дорожных одежд. Тема 7. Основы проектирования мостовых сооружений и труб. Требования к мостовым сооружениям. Последовательность проектирования мостовых сооружений и труб. Назначение ширины мостовых сооружений. Разбивка моста на пролеты. Нагрузки и воздействия, действующие на мостовые сооружения и трубы. Общие сведения о методах расчета мостовых сооружений и труб. Тема 8. Строительство дорожных одежд. Содержание улиц и дорог. Технология строительства городских улиц и дорог. Устройство дополнительных слоев основания. Устройство щебеночного основания. Устройство асфальтобетонного покрытия. Эксплуатация автомобильных дорог. Ремонт автомобильных дорог. Содержание автомобильных дорог.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Водный и воздушный транспорт	2	0	6	20
Тема 9. Общие сведения о водном транспорте Классификация водного транспорта. Судостроение. Преимущества и недостатки водного транспорта. Внутренний водный транспорт. Морской транспорт. Тема 10. Общие сведения о воздушном транспорте История самолётов. Аэропорт. Аэровокзальный комплекс. Грузовой комплекс. Класс аэропорта. Классификация аэродромов в России. Назначение аэродромов. Классификация самолётов. Принцип полёта. Классификация воздушных судов. Управление воздушным движением. Комплекс управления воздушным движением. Международные перевозки.				
Канатный и транспортерный транспорт	2	0	8	22
Тема 11. Общие сведения о канатном транспорте Канатные дороги. Пассажирские канатные дороги. Кабинные дороги. Гондольные дороги. Кресельные дороги. Наземные (буксировочные) канатные дороги. Грузовые подвесные канатные дороги. Тема 12. Общие сведения о транспортерном транспорте Транспортер (конвейер). Ленточные транспортеры. Скрепковые транспортеры. Шнековые (винтовые) транспортеры. Транспортер роликовый (рольганг). Конвейер пластинчатый. Транспортеры цепные. Транспортер ковшиковый (элеватор). Подъёмники. Самонесущие шахтно-клетьевые грузовые подъёмники. Наклонные грузовые подъёмники. Малые грузовые подъёмники. Лифты.				
ИТОГО по 3-му семестру	8	0	26	72
4-й семестр				
Общие сведения о трубопроводном транспорте	2	0	10	26
Тема 13. Трубопроводы. Типы трубопроводных систем. Классификация трубопроводов. Транспортировка нефти. Транспортировка газа. Транспортировка нефтепродуктов.				
Магистральные трубопроводы	3	0	8	26
Тема 14. Магистральные нефтепроводы. Виды трубопроводного транспорта. Классификация нефтепроводов. Свойства нефти, влияющие на технологию ее транспорта. Основные объекты и сооружения магистральных нефтепроводов. Трубы для магистральных нефтепроводов. Трубопроводная арматура. Средства защиты нефтепроводов от коррозии. Насосно-силовое оборудование. Резервуары и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
резервуарные парки в системе магистральных нефтепроводов. Системы перекачки. Основные принципы проектирования магистральных трубопроводов. Сооружение магистральных нефтепроводов. Тема 15. Магистральные нефтепродуктопроводы. Свойства нефтепродуктов, влияющие на технологию их транспорта. Краткая характеристика нефтепродуктопроводов. Особенности нефтепродуктопроводов. Тема 16. Магистральные газопроводы. Свойства газов, влияющих на технологию их транспорта. Основные объекты и сооружения магистральных газопроводов. Классификация магистральных газопроводов. Газоперекачивающие агрегаты. Сооружение магистральных газопроводов.				
Промысловые трубопроводы	3	0	8	20
Тема 17. Общие сведения о промысловых трубопроводах Классификация промысловых трубопроводов. Конструкция промысловых трубопроводов. Материалы для строительства промысловых трубопроводов. Тема 18. Проектирование промысловых трубопроводов Проектная документация на строительство линейных сооружений. Обеспечение качества. сооружения промысловых трубопроводов. Расчет промысловых трубопроводов. Тема 19. Строительство промысловых трубопроводов Подготовительные работы. Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы. Сборка и сварка трубопровода. Земляные работы. Изоляционные работы. Укладка трубопровода в траншею. Строительство переходов трубопроводов через естественные и искусственные препятствия. Прокладка трубопроводов в особых природных условиях. Балластировка и закрепление трубопроводов. Засыпка траншей. Восстановление трассы и работы по рекультивации. Очистка полости, испытание и приемка в эксплуатацию промысловых трубопроводов. Тема 20. Эксплуатация и техническое обслуживание промысловых трубопроводов Проходное давление в системах сбора нефти, газа и воды. Очистка промысловых трубопроводов. Уход за трассой трубопроводов. Техническое обслуживание и ремонт промысловых трубопроводов. Нормы отбраковки				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
нефтепромысловых трубопроводов. Расчет остаточного ресурса изоляционных покрытий трубопроводов. Диагностика и определение остаточного ресурса нефтегазопромысловых трубопроводов. Ремонтные работы на промысловых трубопроводах.				
ИТОГО по 4-му семестру	8	0	26	72
ИТОГО по дисциплине	16	0	52	144

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Категории железных дорог.
2	Верхнее строение пути железных дорог.
3	Габариты подвижного состава.
4	Классификация мостовых сооружений и труб на дорогах.
5	Габариты автомобильных дорог.
6	Расчет прочности нежестких дорожных одежд.
7	Виды городских транспортных сооружений.
8	Ремонт городских улиц и дорог.
9	Внутренний водный транспорт.
10	Комплекс управления воздушным движением.
11	Грузовые подвесные канатные дороги.
12	Виды грузовых подъемников.
13	Транспортировка нефти и газа.
14	Основные принципы проектирования магистральных трубопроводов.
15	Особенности нефтепродуктопроводов.
16	Сооружение магистральных газопроводов.
17	Материалы для строительства промысловых трубопроводов.
18	Расчет промысловых трубопроводов.
19	Строительство переходов трубопроводов через естественные и искусственные препятствия.
20	Расчет остаточного ресурса изоляционных покрытий трубопроводов.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Клевеко В. И. Транспортные сооружения : учебное пособие / В. И. Клевеко, О. А. Шутова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016.	5
2	Коршак А.А. Трубопроводный транспорт нефти, нефтепродуктов и газа : учеб. пособие для сист. доп. проф. образования / А.А. Коршак, А.М. Нечваль. - Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2005.	5
3	Транспортное строительство / Под ред. М. Н. Першина; А. И. Солодкова. - Санкт-Петербург: , Элмор, 2000. - (Большая энциклопедия транспорта : в 8 т.; Т. 8).	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Вучик В. Р. Транспорт в городах, удобных для жизни : пер. с англ. / В. Р. Вучик. - Москва: Территория будущего, 2011.	2
2	Гохман В. А. Пересечения и примыкания автомобильных дорог : учебник для вузов / В. А. Гохман, В. М. Визгалов, М. П. Поляков. - Москва: Интеграл-Пресс, 2013.	3
3	Кн. 1. - Москва: , Академия, 2007. - (Инженерные сооружения в транспортном строительстве : учебник для вузов : в 2 кн.; Кн. 1).	5
4	Кн. 2. - Москва: , Академия, 2008. - (Инженерные сооружения в транспортном строительстве : учебник для вузов : в 2 кн.; Кн. 2).	55
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика : журнал / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Под ред. Я. И. Вайсмана. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014 -.	10
2	Вестник ПНИПУ. Транспорт. Транспортные сооружения. Экология: журнал : журнал / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Под ред. В. Ю. Петрова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	10
3	Нефть России : аналитический журнал / Лукойл. - Москва: Лукойл-Информ, 1994 - .	10
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения / Российская академия архитектуры и строительных наук ; Российское общество по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению ; Под ред. В. А. Ильичева, Р. А. Мангушева. - Москва: Изд-во АСВ, 2014.	20
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Организация перевозок и управление движением (по видам транспорта) : учебник для вузов / П. Ж. Жунисбеков [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2013.	3
2	Организация перевозок и управление движением (по видам транспорта) : учебник для вузов / П. Ж. Жунисбеков [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2016.	3
3	Промысловые трубопроводы и оборудование : учебное пособие для вузов / Ф.М. Мустафин [и др.]. - М.: Недра, 2004.	30
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Димов Л. А. Магистральные трубопроводы в условиях болот и обводнённой местности / Л. А. Димов, Е. М. Богушевская. - Москва: Горн. кн., Изд-во МГГУ, 2010.	2
2	Сильянов В. В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц : учебник для вузов / В. В. Сильянов, Э. Р. Домке. - Москва: Академия, 2016.	4
3	Сильянов В.В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц : учебное пособие для вузов / В.В. Сильянов, Э.Р. Домке. - Москва: Академия, 2008.	20

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	В. П. Рябых Транспортное право : Учебное пособие / В. П. Рябых, И. А. Новиков, А. А. Лахнов. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks84131	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Промысловые трубопроводы и оборудование : учебное пособие для вузов / Ф.М. Мустафин [и др.]. - Москва: Недра, 2004.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6527	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Клевеко В. И. Транспортные сооружения : учебное пособие / В. И. Клевеко, О. А. Шутова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3837	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Коршак А.А. Трубопроводный транспорт нефти, нефтепродуктов и газа : учеб. пособие для сист. доп. проф. образования / А.А. Коршак, А.М. Нечваль. - Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2005.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2450	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Земенков Ю. Д. Справочник инженера по эксплуатации нефтегазопроводов и продуктопроводов / Земенков Ю. Д. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2006.	http://elib.pstu.ru/Record/lan65119	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.02.2022)
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук, проектор, экран, доска меловая или доска маркерная.	1
Лекция	Столы	10
Лекция	Стулья	20
Практическое занятие	Ноутбук, проектор, экран, доска меловая или доска маркерная.	1
Практическое занятие	Столы	10
Практическое занятие	Стулья	20

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Транспортное строительство и трубопроводы»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление:	08.04.01 – Строительство
Профиль программы магистратуры:	«Технология строительства сооружений нефтегазового комплекса»
Квалификация выпускника:	Магистр
Выпускающая кафедра:	«Строительное производство и геотехника»
Форма обучения:	Очная

Курс: 2

Семестр: 3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 6 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 216 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 3 семестр. Зачет: 4 семестр

Пермь 2019

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (2-го и 3-го семестра учебного плана) и разбито на 7 учебных разделов. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, экзамена и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный		Промежуточный
	С/ТО	Р	ПЗ	Экзамен, Зачет
Усвоенные знания				
З. 1 знать нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере транспортного строительства и строительства трубопроводов; систему производства строительных и монтажных работ	С/ТО		КР1, КР2, КР3	ТВ
Освоенные умения				
У.1 уметь обеспечивать соблюдение установленных требований при выполнении работ в области транспортного строительства и строительства трубопроводов		Р	ПЗ (ИЗ)	
Приобретенные владения				
В.1 владеть навыками постановки задач по инженерно-техническому проектированию в области транспортного строительства и строительства трубопроводов		Р	ПЗ (ИЗ)	

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения раздела дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри разделов дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме рубежных контрольных работ (после изучения каждого раздела учебной дисциплины).

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после

освоения студентами учебных разделов дисциплины. Первая КР1 по разделу 1 «Железнодорожный транспорт» и по разделу 2 «Автомобильный транспорт», вторая КР2 – по разделу 3 «Водный и воздушный транспорт» и по разделу 4 «Канатный и транспортный транспорт», третья КР3 – по разделу 5 «Общие сведения о трубопроводном транспорте», по разделу 6 «Магистральные трубопроводы» и по разделу 7 «Промысловые трубопроводы».

Типовые вопросы для первой КР (КР1):

1. Общие сведения о железнодорожном транспорте. Общие сведения о железных дорогах. Категории железных дорог.

2. Конструкция железных дорог. Общие сведения о железнодорожном пути. Нижнее строение пути. Верхнее строение пути.

3. Подвижной состав железных дорог. Классификация подвижного состава. Транспортное хозяйство. Габариты подвижного состава.

4. Основные понятия об искусственных сооружениях на дорогах

5. Виды транспортных сооружений на дорогах. Элементы мостового перехода и мостов. Классификация мостовых сооружений и труб на дорогах. Подпорные стенки. Эстакады.

6. Общие сведения об автомобильных дорогах. Понятие и классификация автомобильных дорог. Категории автомобильных дорог. Габариты автомобильных дорог.

7. Конструкции автомобильных дорог. Конструктивные слои дорожной одежды. Виды покрытий проезжих частей. Виды покрытий тротуаров. Конструкции дорожных одежд проезжих частей городских улиц и дорог. Конструкции дорожных одежд тротуаров. Расчет прочности нежестких дорожных одежд.

8. Основы проектирования мостовых сооружений и труб. Транспортные сооружения в городах. Требования к мостовым сооружениям. Последовательность проектирования мостовых сооружений и труб. Назначение ширины мостовых сооружений. Разбивка моста на пролеты. Нагрузки и воздействия, действующие на мостовые сооружения и трубы. Общие сведения о методах расчета мостовых сооружений и труб.

9. Виды городских транспортных сооружений. Конструкции эстакад, путепроводов и многоярусных транспортных сооружений. Конструкции монорельсовых транспортных магистралей. Другие виды городских транспортных сооружений – пешеходные мосты, подпорные стены, надземные автостоянки, вертолетные площадки на крышах зданий. Особенности расчета городских транспортных сооружений.

10. Строительство дорожных одежд. Содержание улиц и дорог. Технология строительства городских улиц и дорог. Устройство дополнительных слоев основания. Устройство щебеночного основания. Устройство асфальтобетонного покрытия. Эксплуатация городских улиц и дорог. Оценка эксплуатационного состояния городских улиц и дорог. Характеристики транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог. Ремонт городских улиц и дорог. Содержание городских улиц и дорог.

Типовые вопросы для второй КР (КР2):

1. Общие сведения о водном транспорте. Классификация по используемому источнику энергии. Материал судов. Классификация по приводу. Классификация по областям применения. По размещению корпуса относительно воды. Судостроение. Преимущества и недостатки водного транспорта. Внутренний водный транспорт. Морской транспорт.

2. Общие сведения о воздушном транспорте. История самолётов. Аэропорт. Аэровокзальный комплекс. Грузовой комплекс. Класс аэропорта. Классификация аэродромов в России. Назначение аэродромов. Классификация самолётов. По назначению. По взлётной массе. По типу и числу двигателей. По типу силовой установки. По компоновочной схеме. Принцип полёта. Классификация воздушных судов. Управление воздушным движением. Комплекс управления воздушным движением. Международные перевозки.

3. Общие сведения о канатном транспорте. Канатные дороги. Пассажирские канатные дороги. Кабинные дороги. Гондольные дороги. Кресельные дороги. Наземные (буксировочные) канатные дороги. Грузовые подвесные канатные дороги.

4. Общие сведения о транспортерном транспорте. Транспортер (конвейер). Ленточные транспортеры. Скрепковые транспортеры. Шнековые (винтовые) транспортеры. Транспортер роликовый (рольганг). Конвейер пластинчатый. Транспортеры цепные. Транспортер ковшиковый (элеватор). Подъёмники. Самонесущие шахтно-клетьевые грузовые подъёмники. Наклонные грузовые подъёмники. Малые грузовые подъёмники. Лифты.

Типовые вопросы для третьей КР (КР3):

1. Общие сведения о трубопроводном транспорте. Трубопроводы. Типы трубопроводных систем. Классификация трубопроводов. Транспортировка нефти. Транспортировка газа. Транспортировка нефтепродуктов.

2. Магистральные нефтепроводы. Виды трубопроводного транспорта. Классификация нефтепроводов. Свойства нефти, влияющие на технологию ее транспорта. Основные объекты и сооружения магистральных нефтепроводов. Трубы для магистральных нефтепроводов. Трубопроводная арматура. Средства защиты нефтепроводов от коррозии. Насосно-силовое оборудование. Резервуары и резервуарные парки в системе магистральных нефтепроводов. Системы перекачки. Основные принципы проектирования магистральных трубопроводов. Сооружение магистральных нефтепроводов.

3. Магистральные нефтепродуктопроводы. Свойства нефтепродуктов, влияющие на технологию их транспорта. Краткая характеристика нефтепродуктопроводов. Особенности нефтепродуктопроводов.

4. Магистральные газопроводы. Свойства газов, влияющих на технологию их транспорта. Основные объекты и сооружения магистральных газопроводов. Классификация магистральных газопроводов. Газоперекачивающие агрегаты. Сооружение магистральных газопроводов.

5. Общие сведения о промышленных трубопроводах. Классификация промышленных трубопроводов. Конструкция промышленных трубопроводов. Материалы для строительства промышленных трубопроводов.

6. Проектирование промышленных трубопроводов. Проектная документация на строительство линейных сооружений. Обеспечение качества сооружения

промышленных трубопроводов. Расчет промышленных трубопроводов.

7. Строительство промышленных трубопроводов. Подготовительные работы. Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы. Сборка и сварка трубопровода. Земляные работы. Изоляционные работы. Укладка трубопровода в траншею. Строительство переходов трубопроводов через естественные и искусственные препятствия. Прокладка трубопроводов в особых природных условиях. Балластировка и закрепление трубопроводов. Засыпка траншей. Восстановление трассы и работы по рекультивации. Очистка полости, испытание и приемка в эксплуатацию промышленных трубопроводов.

8. Эксплуатация и техническое обслуживание промышленных трубопроводов. Проходное давление в системах сбора нефти, газа и воды. Очистка промышленных трубопроводов. Уход за трассой трубопроводов. Техническое обслуживание и ремонт промышленных трубопроводов. Нормы отбраковки нефтепромышленных трубопроводов. Расчет остаточного ресурса изоляционных покрытий трубопроводов. Диагностика и определение остаточного ресурса нефтегазопромышленных трубопроводов. Ремонтные работы на промышленных трубопроводах.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска является положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде экзамена в 3 семестре и зачета в 4 семестре приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета и экзамена по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для экзамена и зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Общие сведения о железных дорогах. Категории железных дорог.
2. Общие сведения о железнодорожном пути. Нижнее строение пути. Верхнее строение пути.
3. Классификация подвижного состава железных дорог.
4. Транспортное хозяйство железных дорог.
5. Габариты подвижного состава железных дорог.
6. Понятие и классификация автомобильных дорог. Категории автомобильных дорог. Габариты автомобильных дорог.
7. Конструктивные слои дорожной одежды автомобильных дорог.
8. Виды покрытий проезжих частей автомобильных дорог и тротуаров.
9. Конструкции дорожных одежд проезжих частей автомобильных дорог и тротуаров.
10. Расчет прочности нежестких дорожных одежд.
11. Виды транспортных сооружений на дорогах. Классификация мостовых сооружений и труб на дорогах.
12. Элементы мостового перехода и труб.
13. Подпорные стенки. Эстакады.
14. Требования к мостовым сооружениям.
15. Последовательность проектирования мостовых сооружений и труб. Назначение ширины мостовых сооружений. Разбивка моста на пролеты.
16. Нагрузки и воздействия, действующие на мостовые сооружения и трубы.
17. Общие сведения о методах расчета мостовых сооружений и труб.
18. Технология строительства автомобильных дорог. Земляные работы.
19. Устройство дополнительных слоев основания, щебеночного основания и асфальтобетонного покрытия.
20. Эксплуатация автомобильных дорог.
21. Ремонт и содержание автомобильных дорог.
22. Классификация водного транспорта. Преимущества и недостатки водного транспорта.
23. Внутренний водный транспорт. Морской транспорт.
24. Воздушный транспорт. Аэропорт. Аэровокзальный комплекс. Грузовой комплекс. Классификация аэродромов. Назначение аэродромов. Классификация воздушных судов. Управление воздушным движением. Комплекс управления воздушным движением. Международные перевозки.
25. Канатные дороги. Пассажирские канатные дороги. Кабинные дороги. Гондольные дороги. Кресельные дороги. Наземные (буксировочные) канатные дороги. Грузовые подвесные канатные дороги.
26. Виды транспортерного транспорта. Транспортер (конвейер). Ленточные транспортеры. Скрепковые транспортеры. Шнековые (винтовые) транспортеры. Транспортер роликовый (рольганг). Конвейер пластинчатый. Транспортеры цепные.

Транспортер ковшиковый (элеватор). Подъемники. Самонесущие шахтно-клетьевые грузовые подъемники. Наклонные грузовые подъемники. Малые грузовые подъемники. Лифты.

27. Типы трубопроводных систем. Классификация трубопроводов.

28. Транспортировка нефти. Транспортировка газа. Транспортировка нефтепродуктов.

29. Виды трубопроводного транспорта. Классификация нефтепроводов. Свойства нефти, влияющие на технологию ее транспорта.

30. Основные объекты и сооружения магистральных нефтепроводов.

31. Трубы для магистральных нефтепроводов. Трубопроводная арматура. Средства защиты нефтепроводов от коррозии.

32. Насосно-силовое оборудование.

33. Резервуары и резервуарные парки в системе магистральных нефтепроводов. Системы перекачки.

34. Основные принципы проектирования магистральных трубопроводов.

35. Сооружение магистральных нефтепроводов.

36. Краткая характеристика нефтепродуктопроводов. Свойства нефтепродуктов, влияющие на технологию их транспорта. Особенности нефтепродуктопроводов.

37. Основные объекты и сооружения магистральных газопроводов. Свойства газов, влияющих на технологию их транспорта. Газоперекачивающие агрегаты.

38. Классификация магистральных газопроводов.

39. Сооружение магистральных газопроводов.

40. Классификация промысловых трубопроводов. Конструкция промысловых трубопроводов. Материалы для строительства промысловых трубопроводов.

41. Проектная документация на строительство линейных сооружений промысловых трубопроводов. Обеспечение качества сооружения промысловых трубопроводов.

42. Расчет промысловых трубопроводов.

43. Строительство промысловых трубопроводов. Подготовительные работы. Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы. Сборка и сварка трубопровода. Земляные работы. Изоляционные работы. Укладка трубопровода в траншею.

44. Строительство переходов трубопроводов через естественные и искусственные препятствия.

45. Прокладка трубопроводов в особых природных условиях. Балластировка и закрепление трубопроводов. Засыпка траншей.

46. Восстановление трассы и работы по рекультивации.

47. Очистка полости, испытание и приемка в эксплуатацию промысловых трубопроводов.

48. Эксплуатация и техническое обслуживание промысловых трубопроводов

49. Проходное давление в системах сбора нефти, газа и воды. Очистка промысловых трубопроводов. Уход за трассой трубопроводов. Техническое обслуживание и ремонт промысловых трубопроводов. Нормы отбраковки нефтепромысловых трубопроводов.

50. Расчет остаточного ресурса изоляционных покрытий трубопроводов. Диагностика и определение остаточного ресурса нефтегазопромысловых трубопроводов.

51. Ремонтные работы на промышленных трубопроводах.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Основные понятия об искусственных сооружениях на железных дорогах. Виды транспортных сооружений на дорогах.
2. Подвижной состав железных дорог.
3. Транспортное хозяйство железных дорог.
4. Современные конструкции дорожной одежды автомобильных дорог.
5. Виды транспортных сооружений на автомобильных дорогах..
6. Общие сведения о методах расчета мостовых сооружений и труб.
7. Современные технологии строительства автомобильных дорог.
8. Особенности внутреннего водного и морского транспорта.
9. Управление воздушным движением. Комплекс управления воздушным движением.
10. Канатный транспорт.
11. Транспортный транспорт.
12. Типы трубопроводных систем. Классификация трубопроводов.
13. Свойства нефти и нефтепродуктов, влияющие на технологию ее транспорта.
14. Основные объекты и сооружения магистральных нефтепроводов.
15. Защиты трубопроводов от коррозии.
16. Современные технологии строительства трубопроводов.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Назначение ширины мостовых сооружений.

Дано: Определить ширину городской эстакады для 4-х полосной улицы общегородского значения регулируемого движения.

2. Определить подмостовой судоходный габарит для городского моста.

Дано: Класс внутреннего водного пути – II. Мост с неразводными пролетами.

3. Определить длину пролета моста в зависимости от условий пропуска ледохода.

Дано: Интенсивность ледохода – слабый. Скорость ледохода 1,5 м/с.

4. Рассчитать конструкцию дорожной одежды по допускаемому упругому профилю при следующих исходных данных:

Дорожно-климатическая зона – II, подзона 1;

Схема увлажнения – 2;

Расчётная влажность грунта $W_p = 0,60$;

Коэффициент уплотнения грунта – 1,00;

Техническая категория дороги – III категория;

Тип дорожной одежды: Облегчённый

Конструктивный слой № 1 – толщина 5,0 см, Асфальтобетон горячей укладки плотный I марки, из щебёночной (гравийной) смеси типа А, марка битума БНД/БН-60/90, $E = 3200$ МПа

Конструктивный слой № 2 – толщина 7,0 см, Асфальтобетон горячей укладки пористый I марки из крупнозернистой щебёночной (гравийной) смеси марка битума

БНД-60/90, $E = 2000$ МПа ;

Конструктивный слой № 3 – толщина 30,0 см, Щебень фракционированный 40..80 (80..120) мм трудноуплотняемый с заклиной фракционированным мелким щебнем, $E = 350$ МПа;

Конструктивный слой № 4 – толщина 35,0 см, Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%, $E = 100$ МПа, $\varphi = 24, 0^\circ$, $\varphi_{\text{стат.}} = 31, 0^\circ$, $c = 0, 0030$ МПа

Грунт земляного полотна – Песок пылеватый, $E = 84$ МПа, $\varphi = 12,0^\circ$, $\varphi_{\text{стат.}} = 36,0^\circ$, $c = 0, 0050$ МПа

5. Рассчитать конструкцию дорожной одежды по условию сдвигоустойчивости подстилающего грунта и малосвязных конструктивных слоев при следующих исходных данных:

Дорожно-климатическая зона – III;

Схема увлажнения – 1;

Расчётная влажность грунта $W_p = 0,55$;

Коэффициент уплотнения грунта – 1,00;

Техническая категория дороги – III категория;

Тип дорожной одежды: Капитальный

Конструктивный слой № 1 – толщина 7,0 см, Асфальтобетон горячей укладки плотный I марки, из щебёночной (гравийной) смеси типа А, марка битума БНД/БН-60/90, $E = 3200$ МПа

Конструктивный слой № 2 – толщина 15,0 см, Асфальтобетон горячей укладки пористый I марки из крупнозернистой щебёночной (гравийной) смеси марка битума БНД-60/90, $E = 2000$ МПа ;

Конструктивный слой № 3 – толщина 30,0 см, Щебень фракционированный 40..80 (80..120) мм трудноуплотняемый с заклиной фракционированным мелким щебнем, $E = 350$ МПа;

Конструктивный слой № 4 – толщина 40,0 см, Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%, $E = 100$ МПа, $\varphi = 24, 0^\circ$, $\varphi_{\text{стат.}} = 31, 0^\circ$, $c = 0,0030$ МПа

Грунт земляного полотна – Песок пылеватый, $E = 84$ МПа, $\varphi = 12,0^\circ$, $\varphi_{\text{стат.}} = 36,0^\circ$, $c = 0, 0050$ МПа

6. Рассчитать конструкцию дорожной одежды по условию на сопротивление монолитных слоев усталостному разрушению от растяжения при изгибе при следующих исходных данных:

Дорожно-климатическая зона – II, подзона 2;

Схема увлажнения – 3;

Расчётная влажность грунта $W_p = 0,60$;

Коэффициент уплотнения грунта – 1,00;

Техническая категория дороги – III категория;

Тип дорожной одежды: Облегчённый

Конструктивный слой № 1 – толщина 7,0 см, Асфальтобетон горячей укладки плотный I марки, из щебёночной (гравийной) смеси типа А, марка битума БНД/БН-60/90, $E = 3200$ МПа

Конструктивный слой № 2 – толщина 15,0 см, Асфальтобетон горячей укладки

пористый I марки из крупнозернистой щебёночной (гравийной) смеси марка битума БНД-60/90, $E = 2000$ МПа ;

Конструктивный слой № 3 – толщина 30,0 см, Щебень фракционированный 40..80 (80..120) мм трудноуплотняемый с заклинкой фракционированным мелким щебнем, $E = 350$ МПа;

Конструктивный слой № 4 – толщина 25,0 см, Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%, $E = 100$ МПа, $\varphi = 24, 0^\circ$, $\varphi_{\text{стат.}} = 31, 0^\circ$, $c = 0,0030$ МПа

Грунт земляного полотна – Песок пылеватый, $E = 84$ МПа, $\varphi = 12,0^\circ$, $\varphi_{\text{стат.}} = 36,0^\circ$, $c = 0, 0050$ МПа

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете и экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета и экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете и экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена и зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.