

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 "Уральский государственный университет путей сообщения"  
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

## **Б1.Б.Д.07 Моделирование грунтовых оснований** рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Мосты и транспортные тоннели</b>		
Учебный план	08.04.01 СТм - 2023.plx		
	Направление подготовки 08.04.01 Строительство		
Направленность (профиль)	Строительство		
<b>Квалификация</b>	<b>магистр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем дисциплины (модуля)	<b>4 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	144	Часов контактной работы всего, в том числе:	40,8
в том числе:		аудиторная работа	36
аудиторные занятия	36	текущие консультации по практическим занятиям	1,8
самостоятельная работа	72	консультации перед экзаменом	2
часов на контроль	36	прием экзамена	0,5
Промежуточная аттестация и формы контроля:		Взаимодействие по вопросам текущего контроля:	0,5
экзамен 2 РГР		расчетно-графическая работа	0,5

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя			
	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения дисциплины является: подготовка магистра по направлению «Строительство», знающего принципы и имеющего навыки моделирования грунтовых оснований для проектирования зданий и сооружений
1.2	Задачи дисциплины: освоение основных положений моделирования грунтовых оснований, исследование моделей грунтовых оснований; формирование навыков расчета напряженно-деформированного состояния грунтовых оснований с использованием прикладного программного обеспечения

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б.Д
-------------------	--------

### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки формируемые дисциплинами: Организация проектно-изыскательской деятельности; Основы научных исследований; Теория расчета и проектирования; Фундаменты, подпорные стены и ограждения котлованов.

В результате изучения предыдущих дисциплин у обучающегося должны быть сформированы:

Знания: факторов, влияющие на состав и технологию проектно-изыскательских работ, методологии научных исследований в профессиональной области основные методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций, методы определения активного и пассивного давления, методы расчета устойчивости при проектировании конструкций зданий и сооружений

Умения: использовать отечественную нормативно-правовую и техническую базу, регламентирующую проведение проектно-изыскательских работ, применять методологические основы исследования, использовать основные методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций, выбирать оптимальные конструкции подземных частей зданий и сооружений с учетом разнообразных видов нагрузок для разработки конкретного проекта с учетом требований нормативной документации и с использованием современных компьютерных технологий

Владения: навыками подготовки заданий на изыскания для инженерно-технического проектирования, методиками исследования в области профессиональной деятельности, навыками анализа прочностных характеристик конструкций и моделирования при различных видах нагрузок на здания и сооружения, навыками самостоятельного расчета и проектирования подземных элементов и конструкций зданий и сооружений в различных грунтовых условиях с учетом требований нормативной документации и с использованием современных компьютерных технологий

### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Новые производственные технологии  
 Производственная практика (преддипломная практика)  
 Производственная практика (проектная практика)  
 Производственная практика (научно-исследовательская работа)

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	особенности выбора оптимальной модели грунта; принципы оценивания результатов исследования; существующие методы расчета грунтов на прочность и определение деформации в линейной и нелинейной стадиях работы;
3.2	Уметь:
3.2.1	выполнять экспериментально-теоретические исследования напряженно-деформированного состояния грунтовых оснований и грунтовых сооружений с использованием современного исследовательского оборудования;
3.3	Владеть:
3.3.1	способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов; навыками оценки результатов исследований; компьютерными технологиями и способами их использования в профессиональной деятельности.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Введение. Основы теории сплошной среды для механики.					

1.1	Понятие сплошной среды. Основные характеристики сплошной среды. Тензор напряжений и его инварианты. Тензор деформаций и его инварианты. Физические, механические и специальные параметры (характеристики грунта). Принципы расчета грунтовых оснований и грунтовых сооружений по предельным состояниям. Нормативные и расчетные значения параметров /Лек/	2	2	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
1.2	Автоматические сдвиговые и компрессионные приборы для определения параметров линейных моделей грунта. /Пр/	2	2	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	Работа в группах, получение навыков работы с оборудованием
1.3	Повторение теоретического материала по изучаемым темам. Выполнение и защита отчета по практическому занятию. /Ср/	2	12	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
<b>Раздел 2. Линейные модели грунта.</b>						
2.1	Теория прочности Кулона. Модель Фусса-Винклера. Модель линейно-деформируемой среды (модель Гука-Пуассона). Механические параметры (характеристики) грунта. Лабораторные способы определения параметров прочности Кулона. Метод наименьших квадратов (МНК). Лабораторные и полевые (in-situ) способы определения коэффициента сжимаемости и модуля деформации (модуля Юнга) грунта. /Лек/	2	2	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
2.2	Определение параметров деформируемости и прочности грунта в автоматических компрессионном и срезном приборах /Пр/	2	4	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	Работа в группах, решение задач, ориентированных на освоение методики расчета
2.3	Повторение теоретического материала по изучаемым темам. Выполнение и защита отчета по практическому занятию. /Ср/	2	8	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
<b>Раздел 3. Нелинейные модели грунта</b>						

3.1	Противоречия при применении линейных моделей для определения деформаций грунта. Моделирование грунтовых оснований по Боткину и Sam-Clay, и определение их параметров. Теория прочности Мизеса. Нелинейные модели пластического течения. Дилатансия и контракция. Лабораторные и полевые методы определения параметров нелинейных моделей в лабораторных и полевых условиях. Повышение устойчивости решения обратных нелинейных задач /Лек/	2	2	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
3.2	Определение параметров деформируемости и прочности грунта в автоматическом приборе трехосного сжатия – стабилометре. /Пр/	2	4	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	Работа в группах, получение навыков работы с оборудованием, решение задач, ориентированных на освоение методики расчета, моделирование грунтовых оснований
3.3	Повторение теоретического материала по изучаемым темам. Выполнение и защита отчета по практическому занятию. /Ср/	2	10	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 4. Использование линейных моделей в расчетах грунтовых оснований и грунтовых сооружений</b>					
4.1	Расчет устойчивости откосов. Метод круглоцилиндрических поверхностей и его модификации. Метод прислоненных откосов. Устойчивость вертикальных откосов. Предельное давление на основание. Расчетное сопротивление грунта основания. Две схемы расчета деформаций грунтового основания на основе теории линейно-деформируемой среды и условия их применения /Лек/	2	4	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
4.2	Определение параметров линейных моделей грунта автоматическим штампом. Линейное моделирование грунтовых оснований и грунтовых сооружений /Пр/	2	4	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	Работа в группах, получение навыков работы с оборудованием, решение задач, ориентированных на освоение методики расчета, моделирование грунтовых оснований
4.3	Повторение теоретического материала по изучаемым темам. Выполнение и защита отчета по практическому занятию. /Ср/	2	10	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 5. Использование нелинейных моделей в расчетах грунтовых оснований и грунтовых сооружений</b>					

5.1	Геотехнические аспекты Федерального закона №384-ФЗ «О безопасности зданий и сооружений». Аппроксимационная формула Малышева для расчета нелинейной осадки фундамента. Определение коэффициента постели грунта с учетом и без учета физической нелинейности. Краткая характеристика численных методов математической физики, используемых в геотехнических расчетах. /Лек/	2	2	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
5.2	Определение параметров нелинейных моделей грунта автоматическим прессиометром. Использование нелинейных моделей грунта в инженерных расчетах /Пр/	2	4	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	Работа в группах, получение навыков работы с оборудованием, решение задач, ориентированных на освоение методики расчета
5.3	Повторение теоретического материала по изучаемым темам. Выполнение и защита отчета по практическому занятию. /Ср/	2	6	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 6. Фильтрационная (первичная) консолидация грунта</b>					
6.1	Процесс фильтрации воды в песчаных и глинистых грунтах. Эффективные и нейтральные напряжения в грунтах. Гидравлический напор и гидравлический градиент. Определение коэффициента фильтрации в лабораторных и полевых условиях. Одномерная консолидация грунта. Коэффициент консолидации грунта. Косвенный способ определения коэффициента фильтрации /Лек/	2	4	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
6.2	Повторение теоретического материала по изучаемым темам. /Ср/	2	6	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 7. Ползучесть грунта. Вторичная консолидация.</b>					
7.1	Учет временного фактора при анализе деформаций грунтов. Характер деформирования грунта во времени. Уравнение деформирования упруго-вязкой среды. Соотношение Маслова между толщинами слоев грунта и временем стабилизации их деформаций. Теория наследственной ползучести. Ядро ползучести. /Лек/	2	2	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
7.2	Повторение теоретического материала по изучаемым темам. Выполнение и подготовка к защите РГР /Ср/	2	12	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	

7.3	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	2	8	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
7.4	Промежуточная аттестация /Экзамен/	2	36	УК-1.4 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине (модулю), состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине. Оценочные материалы размещаются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### 6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Алехин А. Н.	Моделирование грунтовых оснований: конспект лекций для магистрантов направления подготовки 08.04.01 «Строительство» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2019	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л1.2	Абуханов А. З.	Механика грунтов: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л1.3	Далматов Б. И.	Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии): учебник для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2021	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

##### 6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Копейкин В. С., Демкин В. М., Саенков А. С.	Основы механики грунтов и теории расчетов гибких фундаментов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Строительство"	Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2000	
Л2.2	Ухов С. Б.	Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2002	
Л2.3	Караулов А. М.	Механика грунтов: учебник для студентов вузов ж.-д. транспорта	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2007	

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
--	---------------------	----------	-------------------	------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
ЛЗ.1	Алехин А. Н.	Моделирование грунтовых оснований: методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Моделирование грунтовых оснований» для магистрантов направления подготовки 08.04.01 «Строительство» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2019	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
ЛЗ.2	Алехин А. Н.	Моделирование грунтовых оснований: методические указания к практическим занятиям и выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Моделирование грунтовых оснований» для магистрантов направления подготовки 08.04.01 «Строительство» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2019	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>				
Э1	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn: <a href="http://bb.usurt.ru">http://bb.usurt.ru</a>			
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>				
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows			
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office			
6.3.1.3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn			
6.3.1.4	Справочно-правовая система КонсультантПлюс			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
6.3.2.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД).			
6.3.2.2	Справочно-правовая система КонсультантПлюс			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>	
Назначение	Оснащение
Лаборатория "Механика грунтов". Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Приборы: компрессорные; сдвиговые; для испытания грунтов ИПП10 Стабилометры Весы ВЛТК-500
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Читальный зал	Специализированная мебель

Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Лаборатория "Информационные технологии в строительстве". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы. Компьютерный класс	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), доступной через личный кабинет обучающегося.

Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)).

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа, связанная с выполнением



расчетно-графической работы, организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах ее выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого РГР направляется в адрес преподавателя, который проверяет ее и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию расчетно-графической работы, а также качеству ее выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.