

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

---

---

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор академии**

\_\_\_\_\_ **А. В. Колмыков**

«\_\_» \_\_\_\_\_ **2019 г.**

**Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_ / уч.**

**СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1-74 04 01 Сельское строительство и обустройство территорий**

**2019 г.**

Учебная программа разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования первой ступени по специальности 1–74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий» утвержденным Постановлением Министерства образования Республики Беларусь № 66 от 28.05.2019, типовым учебным планом К 74-1-009/пр. тип. от 12.07.2018.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

И. Д. ГУЦ, старший преподаватель кафедры сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

С. М. КУРЧЕВСКИЙ, доцент кафедры сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

В.Н. ОСНОВИН, зав. кафедрой механики материалов и деталей машин учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент;

В.С. ЖУКОВ, директор дочернего коммунального проектно-изыскательского унитарного предприятия «Институт Витебксельстройпроект»

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
(протокол № 9/19 от 23.05 2019 г.);

Методической комиссией мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
(протокол № 10 от 24.06 2019 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
(протокол № 10 от 26.06 2019 г.);

Ответственный за редакцию: Курчевский С.М.

Ответственный за выпуск: Гуц И.Д.

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Строительная механика» является для студентов специальности 1-74 04 01 – «Сельское строительство и обустройство территорий» одной из основных учебных дисциплин. Ее цель – дать будущему инженеру знания, необходимые для проектирования инженерных зданий и сооружений, а также различных элементов инженерных конструкций. В курсе учебной дисциплины «Строительная механика» излагаются методы определения усилий в статически определимых и неопределимых стержневых системах (балках, рамах, фермах, арках и др.), а также перемещений в этих системах при действии на них постоянных и временных, неподвижных и подвижных, статических и динамических нагрузок, при изменении температуры и осадке опор.

Правильное и рациональное выполнение расчетов на прочность, жесткость и устойчивость инженерных сооружений и конструкций, используемых в сложных эксплуатационных условиях, является необходимым условием их надежности и долговечности при одновременном снижении материалоемкости.

Цель учебной дисциплины – формирование знаний, умений и профессиональных компетенций при изучении методов расчета и проектирования инженерных сооружений и строительных конструкций, развитие инженерного мышления у студентов, формирование фундамента инженерно-технических знаний на основе изучения достижений мировой и отечественной науки и техники, формирование установки на практическое внедрение полученных студентами знаний в их профессиональной деятельности и других сферах жизни общества, а также развитие и закрепление академических и социально-личностных компетенций.

Задачи учебной дисциплины – приобретение студентами теоретических и практических знаний для расчетов прочности, жесткости и устойчивости инженерных сооружений и строительных конструкций.

Дисциплина относится к модулю «Механика» дисциплин государственного компонента, осваиваемых студентами на первой ступени высшего образования по специальности 1-74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий».

Освоение учебной дисциплины «Строительная механика» базируется на компетенциях, приобретенных ранее студентами при изучении учебных дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Сопротивление материалов» и др.

В свою очередь, учебная дисциплина является базовой для последующего изучения таких учебных дисциплин как: «Гидротехнические сооружения», «Инженерные конструкции».

Учебная дисциплина «Строительная механика» относится к циклу общепрофессиональных и специальных дисциплин государственного компонента.

В результате изучения дисциплины студенты специальности должны владеть следующей базовой профессиональной компетенцией:

**БПК-11.** Знать и уметь применять методы расчета стержневых систем на прочность, жесткость, устойчивость для надежного и экономичного проектирования зданий и сооружений.

**Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины, примерное распределение аудиторного времени по видам занятий**

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом специальности 1-74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий» очной (полной) формы получения образования составляет 276 часов. Из них 144 часа – аудиторная работа, 132 часа – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени:

- лекции – 72 часа;
- лабораторные занятия – 18 часов;
- практические занятия – 54 часа.

Учебная дисциплина преподается студентам в 4 семестре. Рекомендуемая форма текущей аттестации – экзамен.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом специальности 1-74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий» очной (сокращенной) формы получения образования составляет 276 часов. Из них 102 часа – аудиторная работа, 78 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени:

- лекции – 50 часов;
- лабораторные занятия – 18 часов;
- практические занятия – 34 часа.

Учебная дисциплина преподается студентам в 3 семестре. Рекомендуемая форма текущей аттестации – экзамен.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом специальности 1-74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий» заочной (полной) формы получения образования составляет всего 276 часов. Из них 34 часа – аудиторная работа, 242 часа – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени:

- лекции – 16 часов;
- лабораторные занятия – 4 часа;
- практические занятия – 14 часов.

Учебная дисциплина преподается студентам на 3 курсе. Рекомендуемая форма текущей аттестации – экзамен.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

Задачи строительной механики по изучению напряженно деформированного состояния, работоспособности, надежности и долговечности наиболее простых и типичных элементов конструкций, деталей и узлов машин, приборов в связи с развитием строительной индустрии. Связь строительной механики с другими дисциплинами учебного плана. Краткий исторический очерк развития строительной механики. Основные элементы сооружений. Способы соединения элементов в единую систему и прикрепления ее к основанию. Понятие о расчетной схеме. Классификация сооружений. Объекты, изучаемые в строительной механике. Основные допущения, принятые в строительной механике.

### **2. КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СООРУЖЕНИЙ**

Системы геометрически неизменяемые, изменяемые и мгновенно изменяемые, статически определимые и статически неопределимые. Образование неизменяемых систем. Необходимое и достаточное условия геометрической неизменяемости. Число степеней свободы и число “лишних” связей, их определение. Понятие о диске. Соединение двух и трех дисков. Анализ структуры стержневых систем.

### **3. СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМЫЕ СТЕРЖНЕВЫЕ СИСТЕМЫ**

#### **3.1 БАЛОЧНЫЕ И КОНСОЛЬНО-БАЛОЧНЫЕ ФЕРМЫ**

Понятие о ферме. Образование ферм. Статическая определимость и геометрическая неизменяемость ферм. Классификация ферм. Допущения, принятые при расчете ферм. Аналитический расчет ферм: способ вырезания узлов, способ моментных точек, способ проекций. Признаки нулевых стержней. Расчет ферм с простой решеткой на подвижную нагрузку – построение линий влияния опорных реакций, линий влияния усилий в стержнях ферм, расположенных в пролете фермы и на консолях

#### **3.2 ТЕОРИЯ ЛИНИЙ ВЛИЯНИЯ**

Расчет систем на подвижную нагрузку. Типы подвижных нагрузок. Основные свойства линий влияния. Определение усилий от неподвижной нагрузки по линиям влияния. Определение экстремальных усилий от подвижной нагрузки по линиям влияния. Критерии невыгодного положения системы грузов при полигональных и треугольных линиях влияния.

#### **3.3 МНОГОПРОЛЕТНЫЕ БАЛКИ И БАЛОЧНЫЕ РАМЫ**

Образование многопролетных статически определимых балок. Условия геометрической неизменяемости, кинематический анализ многопролетных балок и балочных рам. Типы балок. Аналитический расчет на неподвижную нагрузку при непосредственном ее приложении, узловая нагрузка. Построение эпюр изгибающих моментов, продольных и поперечных сил. Линии влияния опорных реакций, изгибающих моментов и поперечных сил для простых балок. Линии влияния для многопролетных балок и балочных рам (балок с ломаными осями) при непосредственном приложении нагрузки. Линии влияния при узловом приложении нагрузки.

### **3.4 ТРЕХШАРНИРНЫЕ АРКИ И РАМЫ**

Образование трехшарнирных арок и рам. Условие геометрической неизменяемости, кинематический анализ трехшарнирных арок и рам. Типы трехшарнирных систем. Особенности работы. Определение опорных реакций. Построение эпюр изгибающих моментов, поперечных и продольных сил. Сопоставление работы трехшарнирных и балочных систем.

### **3.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ**

Перемещения возможные и действительные. Формулы перемещений: теорема Кастильяно, упрощенная запись теоремы Кастильяно, формула О. Мора. Особенности вычисления интегралов О. Мора (перемножения эпюр) по правилу Верещагина. Формула Симпсона для вычисления интегралов О. Мора.

Перемещения узлов ферм. Определение перемещений в балках и рамах при осадке опор. Работа внутренних сил при изменении температуры. Определение перемещений в рамах от изменения температуры по формуле О. Мора и правилу Верещагина.

## **4. СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫЕ СТЕРЖНЕВЫЕ СИСТЕМЫ**

### **4.1 МЕТОД СИЛ**

Свойства статически неопределимых систем. Степень статической неопределимости. Сущность метода сил. Основная система. Требования, предъявляемые к основной системе. “Лишние” связи. Составление канонических уравнений. Определение и проверки правильности вычисления коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Решение канонических уравнений. Проверка правильности расчетов. Построение эпюр изгибающих моментов, поперечных и продольных сил. Контроль правильности их построения. Построение эпюр внутренних силовых факторов при расчете плоских стержневых статически неопределимых систем на ЭВМ.

Определение перемещений в статически неопределимых системах. Расчет статически неопределимых систем на действие температуры и осадку опор. Упрощение расчета сложных симметричных статически неопределимых рам: выбор рациональной основной системы, групповые неизвестные, преобразование нагрузок, способ упругого центра.

## 4.2 МЕТОД ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Сущность метода. Степень кинематической неопределимости и основная система. Канонические уравнения. Свойства единичных реакций. Построение “эпюр” для основной системы. Способы вычисления и проверки реакций. Построение эпюр изгибающих моментов, поперечных и продольных сил. Проверка расчетов. Использование симметрии для упрощения расчетов сложных рам. Сопоставление метода перемещений и метода сил. Выбор рационального метода расчета

## 4.3 РАСЧЕТ ПОДПОРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Типы подпорных сооружений, назначение. Развитие деформаций в грунтах. Боковое давление грунта на подпорную стену. Связь давления с перемещением напорной грани. Предельное равновесие. Предельные давления: активное и пассивное. Определение активного давления грунта по методу Кулона. Выражение давления на плоскую грань стены через вес призмы сползания. Построение Кульмана. Теоремы Ребхана. Построение Понселе. Частные случаи.

Эпюры интенсивностей давлений. Точка приложения и направление силы активного давления. Влияние равномерно распределенной нагрузки, расположенной на открытой поверхности грунта. Влияние неоднородности грунта. Аналитические формулы для определения активного давления грунта: идеальные и реальные стены. Определение пассивного давления грунта по Кулону. Расчет устойчивости массивных подпорных стен. Расчет прочности массивных подпорных стен. Напряжения в теле стены и подошве фундамента. Аналитическое определение эксцентриситета. Графическое определение эксцентриситета (кривая давления).

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методическая карта учебной дисциплины  
для студентов специальности  
1-74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий»  
очная (полная) форма обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе				Количество часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Основные понятия и определения	2	2				4	Опрос	
2	Кинематический анализ сооружений	4	2		2		6	Опрос	
3	<b>СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМЫЕ СТЕРЖНЕВЫЕ СИСТЕМЫ</b>								
3.1	Балочные и консольно-балочные фермы	24	12	4	8		24	РГЗ	
3.2	Теория линий влияния	10	6	2	2		4	Опрос	
3.3	Многопролетные балки и балочные рамы	22	10	4	8		24	РГЗ	
3.4	Трехшарнирные арки и рамы	16	8	2	6		6	Опрос	
3.5	Определение перемещений	18	10		8		10	КР	
4	<b>СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫЕ СТЕРЖНЕВЫЕ СИСТЕМЫ</b>								
4.1	Метод сил	18	8	2	8		24	КР	
4.2	Метод перемещений	18	8	2	8		24	КР	
4.3	Расчет подпорных сооружений	12	6	2	4		6	Опрос	
<b>ИТОГО</b>		<b>144</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>54</b>		<b>132</b>		

Примечание: КР – сдача контрольной работы; ЛР – защита лабораторной работы; РГЗ – защита расчетно-графического задания.

Учебно-методическая карта учебной дисциплины  
для студентов специальности  
1-74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий»  
очная (сокращенная) форма обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе				Количество часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Основные понятия и определения	2	2				2	Опрос	
2	Кинематический анализ сооружений	4	2		2		2	Опрос	
3	<b>СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМЫЕ СТЕРЖНЕВЫЕ СИСТЕМЫ</b>								
3.1	Балочные и консольно-балочные фермы	18	8	4	6		12	РГЗ	
3.2	Теория линий влияния	8	4	2	2		4	Опрос	
3.3	Многопролетные балки и балочные рамы	16	8	4	4		12	РГЗ	
3.4	Трехшарнирные арки и рамы	12	4	2	6		6	Опрос	
3.5	Определение перемещений	10	6		4		8	КР	
4	<b>СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫЕ СТЕРЖНЕВЫЕ СИСТЕМЫ</b>								
4.1	Метод сил	12	6	2	4		12	КР	
4.2	Метод перемещений	12	6	2	4		12	КР	
4.3	Расчет подпорных сооружений	8	4	2	2		8	Опрос	
<b>ИТОГО</b>		<b>102</b>	<b>50</b>	<b>18</b>	<b>34</b>		<b>78</b>		

Примечание: КР – сдача контрольной работы; ЛР – защита лабораторной работы; РГЗ – защита расчетно-графического задания.

Учебно-методическая карта учебной дисциплины  
для студентов специальности  
1-74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий»  
заочная (полная) форма обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе				Количество часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Основные понятия и определения						8	Опрос	
2	Кинематический анализ сооружений						12	Опрос	
3	<b>СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМЫЕ СТЕРЖНЕВЫЕ СИСТЕМЫ</b>								
3.1	Балочные и консольно-балочные фермы	8	4	2	2		34	КР	
3.2	Теория линий влияния	4	2		2		18	Опрос	
3.3	Многопролетные балки и балочные рамы	6	2	2	2		34	КР	
3.4	Трехшарнирные арки и рамы	4	2		2		22	Опрос	
3.5	Определение перемещений	4	2		2		28	Опрос	
4	<b>СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫЕ СТЕРЖНЕВЫЕ СИСТЕМЫ</b>								
4.1	Метод сил	4	2		2		32	Опрос	
4.2	Метод перемещений	4	2		2		32	Опрос	
4.3	Расчет подпорных сооружений						22	Опрос	
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>14</b>		<b>242</b>		

Примечание: КР – сдача контрольной работы; ЛР – защита лабораторной работы; РГЗ – защита расчетно-графического задания.

## 4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1 Литература

#### Основная

1. Дарков А.В. Строительная механика / А.В. Дарков, Н.Н. Шапошников. – М.: Высшая школа, 1986. – 607 с.
2. Снитко Н.К. Строительная механика: учебник для вузов / Н.К. Снитко. - изд. 2-е, перераб. - М.: Высшая школа, 1972. – 486 с.
3. Подскребко М.Д. Сопротивление материалов: учебник / М. Д. Подскребко. – Минск: Выш. шк., 2007. – 797 с: ил.
4. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: учебник для вузов. / В. И. Феодосьев. – 9-е изд. перераб.– Москва: Наука, 1986. – 512 с.
5. Евтух Г.И. Расчет подпорных стен и труб в грунте: учебное пособие / Г.И. Евтух, В.М. Селюков, А.С. Хамутовский. – Горки: БСХА, 1977. - 52 с.

#### Дополнительная

1. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов / В. И. Феодосьев – Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1999. – 620 с.
2. Подскребко М.Д. Сопротивление материалов: учебник / М.Д. Подскребко. – Минск: Дизайн ПРО, 1998, – 552 с: ил.
3. Сборник задач по сопротивлению материалов / Н.М.Беляев [и др.]; под ред. В.К. Качурина. – Москва: Гл. ред. физ.-мат. лит. изд-ва «Наука», 1970.– 432 с.
4. Сборник задач по курсу «Механика материалов и конструкций» / Л.С. Минин, Ю.А. Окопный, В.П. Радин, В.Е. Хроматов. – Москва: МЭИ, 1998. – 303 с.
5. Смирнов А.Ф. Строительная механика. Стержневые системы / А.Ф. Смирнов. - М.: Стройиздат, 1981. - 512 с.
6. Доценко И.С. Строительная механика: учебное пособие для вузов / И.С. Доценко. - Киев: Высшая школа, 1976. - 296 с.
7. Справочник по сопротивлению материалов: / Е.Ф. Винокуров [и др.]. – Минск: Наука и техника, 1988. – 464 с.
8. Строительная механика: учебник для строительных специальностей / Под ред. Ю.И. Бутенко. - Киев: Высшая школа, 1989. - 477 с.
9. Чирас А.А. Строительная механика: учебник для вузов / А.А. Чирас. - М.: Стройиздат, 1989. - 255 с.

### 4.2. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) наряду с аудиторной составляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Самостоятельная ра-

бота – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя.

Контроль за качеством самостоятельной работы студентов осуществляется путем оценки правильности выполнения индивидуального задания.

### **4.3. Диагностика компетенций студента**

Оценка учебной деятельности студентов производится на экзамене по десятибалльной шкале.

Для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным и конечным требованиям программы создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тематику рефератов.

Оценочными средствами предусматривается оценка способности студентов к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, связанных с неточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов.

Для диагностики компетенций могут использоваться следующие формы: устная, письменная и устно-письменная форма.

К устной форме диагностики компетенций относится устный экзамен.

К письменной форме диагностики компетенций относятся: контрольные работы; рефераты; письменный экзамен; решение тестовых заданий.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся: отчеты по аудиторным и домашним практическим упражнениям с их устной защитой; отчеты по лабораторным работам и расчетно-графическим заданиям с их устной защитой, экзамен.

Форму диагностики компетенций устанавливает кафедра.

### **4.4. Примерный перечень практических занятий**

1. Кинематический анализ стержневых систем.
2. Аналитический расчет ферм.
3. Расчет ферм на неподвижную нагрузку.
4. Определение усилий по линиям влияния от неподвижной и подвижной нагрузки.
5. Аналитический расчет многопролетных балок на неподвижную нагрузку при непосредственном ее приложении.
6. Аналитический расчет многопролетных балок при узловом приложении нагрузки.
7. Линии влияния для простых балок.
8. Линии влияния для многопролетных балок при непосредственном и узловом приложении нагрузки.
9. Построение эпюр  $M$ ,  $Q$ ,  $N$  для трехшарнирных арок и рам.
10. Определение перемещений при помощи интегралов О. Мора – их аналитического решения и графоаналитического по правилу Верещагина.
11. Определение перемещений в элементах конструкций при осадке опор.

12. Определение перемещений от изменения температуры.
13. Раскрытие статической неопределимости плоских стержневых систем методом сил, в том числе при использовании ЭВМ.
14. Определение перемещений в статически неопределимых системах.
15. Расчет статически неопределимых систем на действие температуры и осадку опор.
16. Расчет статически неопределимых рам методом перемещений.
17. Использование симметрии для упрощения расчетов статически неопределимых рам методом перемещений.
18. Определение активного давления грунта. Влияние распределенной нагрузки, неоднородности грунта.
19. Определение активного давления водопроницаемого и водонепроницаемого грунта совместно с водой.
20. Аналитический расчет подпорных стен.
21. Расчет подпорных стен на устойчивость и на прочность.

#### **4.5. Примерный перечень лабораторных работ**

На лабораторных занятиях студенты осваивают методы экспериментального исследования деформаций и напряжений в элементах инженерных конструкций, практически проверяют основные положения теории сооружений.

Примерная тематика лабораторных работ:

1. Изучение работы балочных ферм.
2. Определение критического положения подвижных грузов.
3. Определение перемещений в трехшарнирной раме.
4. Определение внутренних усилий и изгибающих моментов в арках.
5. Проверка принципа взаимности перемещений.
6. Определение реактивных усилий в статически неопределимых рамах.
7. Определение опорных реакций в многопролетной неразрезной балке.
8. Изучение поверхности сползания в песчаном массиве.
9. Изучение давления грунта на подпорную стену.

#### **4.6. Примерная тематика расчетно-графических заданий**

1. Расчет многопролетных балок на неподвижную и подвижную нагрузки.
2. Расчет плоских балочных ферм на неподвижную и подвижную нагрузки.
3. Расчет трехшарнирных систем.
4. Определение перемещений в статически определимых балках и рамах.
5. Расчет статически неопределимых балок и рам методом сил.
6. Расчет статически неопределимых арок и труб методом сил.
7. Расчет статически неопределимых систем методом перемещений.
8. Расчет подпорной стены на устойчивость и прочность.

Студенты в процессе изучения дисциплины выполняют от трех до шести самостоятельных домашних расчетно-графических заданий. Количество, тематика и состав

домашних расчетно-графических заданий для самостоятельного выполнения определяется ведущим преподавателем, исходя из их примерного перечня.

Тематика и количество проводимых со студентами контрольных работ планируется, как правило, в соответствии с выполняемыми домашними заданиями.

#### 4.7 Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод) с использованием опорных сигналов, реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на лабораторно-практических занятиях и при самостоятельной работе студентов;
- проектные технологии, используемые при расчетах конкретных инженерных сооружений или строительных конструкций, реализуемые при выполнении домашних расчетно-графических заданий.

#### 4.8 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов

Экзаменационные билеты состоят из двух теоретических вопросов и одной задачи. Оценка знаний студента осуществляется путем суммирования баллов, заработанных студентом при ответе на каждый вопрос и решении задачи. За неполное соответствие каждому из нижеперечисленных требований в ответах снимаются баллы в зависимости от уровня несоответствия требованиям, определяемого экзаменатором.

**Требования** к знаниям и умениям по теоретическим вопросам экзаменационного задания (в баллах в зависимости от трудоемкости):

1. Ответ на теоретический вопрос:
  - приведены основные термины и определения по теме вопроса – 1 балл;
  - объяснена суть работы и расчета строительных конструкций либо инженерных сооружений – 1 балл;
  - приведены основные формулы и раскрыты их составляющие – 1 балл.
2. Решение задачи:
  - составлены требуемые расчетные схемы для решения задачи – 1 балл;
  - приведены основные формулы, необходимые для решения задачи – 1 балл;
  - представлены расчеты по основным формулам, необходимым для решения задачи – 1 балл;
  - получен правильный ответ по результату решения задачи, приведены аргументированные выводы – 1 балл.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу, (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
Гидротехнические сооружения	Гидротехнических сооружений и водоснабжения		
Инженерные конструкции	Сельского строительства и обустройства территорий		

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
НА 2019/2020 УЧЕБНЫЙ ГОД

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1		
2		

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры сельского строительства и обустройства территорий  
(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Заведующий кафедрой  
сельского строительства  
и обустройства территорий,  
кандидат архитектуры, доцент

Д.В. Кольчевский

УТВЕРЖДАЮ  
Декан мелиоративно-строительного  
факультета, кандидат архитектуры, доцент

Р.А. Другомилов