

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
 В.А. Уваров  
« 23 » мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

Инженерные конструкции

направление подготовки:

20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность программы:

Природообустройство

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная ( )

Институт инженерно-строительный

Кафедра: строительства и городского хозяйства

Белгород 2022


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом от 31 мая 2017 г. № 481 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство" (с изменениями и дополнениями)
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2022 году.


Составитель (составители): ст.пр.  (О.С. Чернявский)

Рабочая программа согласована на заседании кафедры строительства и городского хозяйства

«12» мая 2022 г., протокол № 19

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, проф.  Л.А. Сулейманова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:  
Промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  С.В. Свергузова

«16» мая 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«23» мая 2022 г., протокол № 10

Председатель: канд. техн. наук, доц.  (А.Ю. Феоктистов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПОДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	и наименования компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Профессиональные	ПК-2 Способен организовывать и осуществлять проектные работы в области природообустройства и водопользования, разрабатывать компоновочные решения, подбирать материалы и оборудование с учетом современных достижений науки и техники	ПК-2.1 Осуществляет специальные расчеты и выполняет компоновочные решения при проектировании объектов природообустройства и водопользования	<b>Знает</b> порядок осуществления специальных расчетов при проектировании объектов природообустройства и водопользования <b>Умеет</b> выполнять компоновочные решения при проектировании объектов природообустройства и водопользования <b>Владеет</b> навыками осуществления специальных расчетов при проектировании объектов природообустройства и водопользования
		ПК-2.2 Осуществляет подбор оборудования для природоохранных сооружений, объектов природообустройства и водопользования с учетом современных конструктивных материалов, инженерных и технических систем, машин и оборудования	<b>Знает</b> порядок осуществления подбора оборудования для природоохранных сооружений, объектов природообустройства и водопользования с учетом современных конструктивных материалов, инженерных и технических систем, машин и оборудования <b>Умеет</b> анализировать порядок осуществления подбора оборудования для природоохранных сооружений, объектов природообустройства и водопользования с учетом современных конструктивных материалов, инженерных и технических систем, машин и оборудования <b>Владеет</b> навыками осуществления подбора оборудования для природоохранных сооружений, объектов природообустройства и водопользования с учетом современных конструктивных материалов, инженерных и технических систем, машин и оборудования

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-2** Способен организовывать и осуществлять проектные работы в области природообустройства и водопользования, разрабатывать компоновочные решения, подбирать материалы и оборудование с учетом современных достижений науки и техники

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины
2.1	Гидрология и комплексное использование водных ресурсов
2.2	Рациональное природопользование
3.1	Машины и оборудование для природообустройства и водопользования
3.2	Инженерная геодезия
4.1	Гидравлика природоохранных сооружений
4.2	Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства
5	Инженерные конструкции

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №3
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>53</b>	<b>53</b>
Лекции	17	17
Лабораторные	-	-
Практические	34	34
Групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	<b>55</b>	<b>55</b>
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	37	37
Зачет	-	-

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1					
№ п/п	Наименование раздела(краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Инженерные конструкции и методы их расчета</b>					
	Общие сведения о зданиях и сооружениях. Конструкции для возведения зданий и сооружений. Основные положения расчета инженерных конструкций по предельным состояниям.	4	8		7
<b>2. Металлические конструкции</b>					
	Металлы, применяемые для инженерных конструкций Работа и расчет элементов металлических конструкций Соединение элементов металлических конструкций Балки и балочные конструкции Стальные колонны и стойки Каркасные одноэтажные здания производственного назначения Затворы гидротехнических сооружений	4	8		7
<b>3. Деревянные конструкции и конструкции из пластмасс</b>					
	Древесина, применяемая для изготовления конструкций Работа и расчет элементов деревянных конструкций Соединения деревянных элементов Деревянные конструкции в мелиоративном строительстве Конструкции из пластмасс в мелиоративном строительстве	4	7		7
<b>4. Железобетонные конструкции</b>					
	Общие сведения о железобетонных конструкциях Основы теории расчета железобетонных конструкций Конструирование и расчет прочности изгибаемых элементов Конструирование и расчет прочности сжатых элементов Конструирование и расчет прочности растянутых элементов Расчет конструкций по предельным состояниям второй группы Производственные здания из железобетонных элементов Фундаменты.	3	7		9
<b>5. Специальные сооружения природоохранного и мелиоративного назначения</b>					
	Подпорные стены. Акведуки, виадуки и консольные перепады. Мосты и переходы через каналы. Берегоукрепительные и русловыпрямительные материалы и конструкции. Железобетонные трубопроводы. Опоры труб. Способы расчета. Лотки водопропускные.	2	4		7
	<b>ВСЕГО</b>	17	34		37

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов на с.р.
1	Основные положения расчета инженерных конструкций по предельным состояниям	1	1
2	Работа и расчет элементов металлических конструкций	2	2
3	Соединение элементов металлических конструкций	2	2
4	Балки и балочные конструкции	2	2
5	Стальные колонны и стойки	2	2
6	Каркасные одноэтажные здания производственного назначения	1	1
7	Работа и расчет элементов деревянных конструкций	1	1
8	Соединения деревянных элементов	2	2
9	Деревянные конструкции в мелиоративном строительстве	1	1
10	Конструкции из пластмасс в мелиоративном строительстве	1	1
11	Основы теории расчета железобетонных конструкций	2	2
12	Конструирование и расчет прочности изгибаемых элементов	1	1
13	Конструирование и расчет прочности сжатых элементов	1	1
14	Конструирование и расчет прочности растянутых элементов	1	1
15	Расчет конструкции по предельным состояниям второй группы	1	1
16	Железобетонные здания производственного назначения	1	1
17	Фундаменты	1	1
18	Специальные сооружения природоохранного и мелиоративного назначения	1	1
	Итого	34	34

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания

Унифицированная тема расчетно-графической работы:

**«Проектирование конструкций балок и колонн здания».**

Состав расчетно-графической работы:

1. Графическая часть:  
Монтажная схема междуэтажного перекрытия, М 1:100; Чертежи конструкций ригеля и колонны, М 1:50; Разрезы и узлы, М 1:20, 1:10; Спецификации; Примечание.
2. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):  
Железобетонные конструкции  
Компоновка конструктивной схемы перекрытия Расчет и конструирование многопустотной плиты Конструктивное решение  
Статический расчет плиты  
Конструктивные расчеты плиты Подбор продольной арматуры Подбор поперечной арматуры Определение прогибов плиты  
Расчет и конструирование ригеля перекрытия Расчет и конструирование колонны подвала Расчет конструирование фундамента под колонну Металлические конструкции  
Компоновка конструктивной схемы балочной клетки Расчет стального настила балочной клетки  
Расчет прокатной балки настила Расчет главной балки  
Расчет колонны среднего ряда  
Состав и оформление графической части РГЗ

## **ЗАДАНИЕ**

### **к расчетно-графическому заданию по инженерным конструкциям**

1. Запроектировать железобетонные и металлические конструкции колонны и ригеля здания в соответствии с приведенной конструктивной схемой:
2. Количество этажей: 3
3. Количество и величина пролета: 4 по 4м
4. Шаг колонн: 6м
5. Район строительства: г: Краснодар
6. Высота этажа: 3м
7. Назначение здания: общественное

Вопросы к защите РГЗ «Проектирование конструкций балочных площадок и колонн».

1. Типы балок. Типы балочных клеток.
2. Как подобрать сечение прокатных балок?
3. Как проверить местную устойчивость элементов балки?
4. Назовите типы сечения колонн, и типы стержней колонн?
5. Как подобрать сечение стержня колонны сплошного сечения?
6. Как проверить устойчивости колонны?
7. Изобразите конструктивные варианты узлов опирания балок на колонны.
8. Как рассчитать сварной шов, прикрепляющий опорное ребро к стенке балки?
9. Изобразите конструктивные варианты оголовков колонн.
10. Как передается опорная реакция балки на стержень колонн сплошного сечения?
11. Изобразите конструктивные варианты баз колонн.
12. Как рассчитать базу колонны?
13. Сбор нагрузок на погонный метр ригеля (постоянная и снеговая).



14. Понятие о пространственной работе каркаса.
15. Связи по колоннам (схема, назначения).
16. Как подобрать арматуру для ригеля перекрытия.
17. Изобразите узел крепления ригеля перекрытия на колонну.
18. Собрать нагрузку на колонну.
19. Как подобрать арматуру колонны.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенции

**1. Компетенция ПК-2** Способен организовывать и осуществлять проектные работы в области природообустройства и водопользования, разрабатывать компоновочные решения, подбирать материалы и оборудование с учетом современных достижений науки и техники

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Осуществляет специальные расчеты и выполняет компоновочные решения при проектировании объектов природообустройства и водопользования	защита РГЗ, тестовый контроль, зачет
ПК-2.2 Осуществляет подбор оборудования для природоохранных сооружений, объектов природообустройства и водопользования с учетом современных конструкционных материалов, инженерных и технических систем, машин и оборудования	защита РГЗ, тестовый контроль, зачет

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
Семестр № 7		
1	Инженерные конструкции и методы их расчета (ПК-2.2)	Общие сведения о зданиях и сооружениях. Здания и сооружения природоохранного, мелиоративного назначения, их классификация. Конструктивные элементы зданий и сооружений
2		Материалы, применяемые для инженерных конструкций. Рациональные области применения конструкций из различных строительных материалов (металл, железобетон, дерево)
3		Основные положения расчета инженерных конструкций по предельным состояниям. Две группы предельных состояний, система расчетных коэффициентов
4		Нормативные и расчетные, постоянные, временные и

		особые нагрузки. Сочетания нагрузок. Нормативные и расчетные сопротивления материалов. Сущность расчета по двум группам предельных состояний
5	Металлические конструкции (ПК-2.1)	Коррозия металлических конструкций и меры борьбы с нею
6		Работа и расчет элементов металлических конструкций. Особенности расчета металлических конструкций и их элементов по предельным состояниям
7		Работа и расчет металлических элементов на центральное растяжение, центральное сжатие, изгиб, внецентренное растяжение и сжатие. Обеспечение прочности и устойчивости
8		Проверки прогибов изгибаемых элементов, предельные прогибы. Подбор сечений растянутых, сжатых и изгибаемых элементов
9		Соединение элементов металлических конструкций. Сварные и болтовые соединения, области их рационального применения
10		Сварные соединения. Способы сварки. Выбор способа сварки для изготовления и монтажа различных конструкций
11	Деревянные конструкции и конструкции из пластмасс (ПК-2.1)	Каркасные одноэтажные здания производственного назначения. Каркасные одноэтажные здания, их классификация. Области применения зданий в мелиоративном и природоохранном строительстве
12		Продольные и поперечные рамы зданий. Обеспечение пространственной жесткости каркаса.
13		Покрытия зданий по стропильным фермам. Системы покрытий. Покрытия с прогонами и без прогонов.
14		Связи. Конструктивные элементы рам
15	Железобетонные конструкции (ПК-2.1)	Напряженно-деформированное состояние железобетонных элементов под внешней нагрузкой. Три стадии работы сечений элементов и случаи их разрушения по нормальному сечению. Граничная высота сжатой зоны. Особенности расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Трещиностойкость железобетонных конструкций. Категории требований к трещиностойкости
16		Конструирование и расчет прочности изгибаемых элементов. Изгибаемые железобетонные элементы. Плиты и балки, области применения. Балочные плиты. Типы поперечных сечений. Назначение основных размеров. Монолитные, сборные и сборно-монолитные плиты. Способы их армирования
17		Балки. Типы поперечных сечений. Предварительное назначение размеров. Размещение продольной, поперечной и конструктивной арматуры. Армирование балок сварными и вязаными каркасами
18		Особенности конструирования предварительно напряженных элементов: расположение напрягаемой арматуры вдоль элемента и в поперечном сечении, усиление концевых участков, размещение строповочных устройств и др.
19		Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой. Подбор сечения и проверка прочности
20		Особенности работы, конструирования и расчета

		прочности элементов с двойной арматурой. Учет работы предварительно напряженной арматуры в сжатой зоне.
21		Конструирование и расчет прочности сжатых элементов. Сжатые железобетонные элементы Колонны и стойки. Области их применения.
22	Специальные сооружения природоохранного и мелиоративного назначения (ПК-2.2)	Затворы гидротехнических сооружений. Общие сведения о затворах, применяемых в мелиоративном строительстве. Плоские и сегментные затворы. Основные элементы затворов.
23		Нагрузки, действующие на затвор. Расчет и конструирование основных элементов плоских и сегментных затворов: обшивки, балочной клетки, ригелей, ног порталов, связей. Особенности расчета и конструирования опорно-ходовых частей. Уплотнения затворов
24		Мосты и переходы через каналы. Конструктивные схемы мостов и переездов
25		Плитные и ребристые пролетные строения. Опоры. Основные положения расчета
26		Железобетонные трубопроводы. Области применения в мелиоративном строительстве. Конструкции круглых и прямоугольных труб. Стыки труб в трубопроводах. Нагрузки, действующие на трубы
27		Акведуки, виадуки и консольные перепады. Конструктивные схемы и основные конструктивные элементы

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

После изучения каждой темы раздела для закрепления изученного материала проводится тестирование. Задание теста включает 10 вопросов. Время выполнения заданий теста составляет 15 минут.

#### Тестовые задания по темам

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Металлические конструкции	<p>Прочность - это...Выберите правильное продолжение</p> <p>свойство материала сопротивляться внешним силовым воздействиям без разрушения.</p> <p>свойство материала сохранять деформированное состояние после снятия нагрузки.</p> <p>свойство поверхностного слоя металла сопротивляться деформации.</p> <p>свойство материала восстанавливать свою первоначальную форму после снятия нагрузок.</p> <p>На работу каких элементов конструкций пониженное значение предела пропорциональности оказывает наибольшее влияние?</p> <p>На работу изгибаемых элементов.</p> <p>На работу растягиваемых элементов.</p> <p>На работу сжатых элементов.</p>

	<p>На работу сжато-изгибаемых элементов.</p> <p>Пластичность – это... Выберите правильное продолжение свойство материала сохранять деформированное состояние после снятия нагрузки. свойство материала восстанавливать свою первоначальную форму после снятия нагрузок. сопротивляемость материала внешним силовым воздействиям без разрушения. свойство материала непрерывно деформироваться во времени без увеличения нагрузки.</p> <p>Склонность металла к усталостному разрушению устанавливается... Выберите правильное продолжение вибрационными испытаниями. по паспорту, выдаваемому заводом-изготовителем на металл. в зависимости срока давности изготовления металла. в зависимости от марки стали.</p> <p>Склонность металла к хрупкому разрушению устанавливается... Выберите правильное продолжение по паспорту, выдаваемому заводом-изготовителем на металл. вибрационными испытаниями. в зависимости от структуры и марки стали. испытаниями на ударную вязкость.</p> <p>Упругие свойства материала определяются... Выберите правильное продолжение напряжением, при котором деформации после снятия нагрузки исчезают. напряжением, до которого материал работает линейно по закону Гука. вибрационными испытаниями. испытаниями на ударную вязкость.</p> <p>Старение стали – это процесс, при котором с течением времени свойства стали несколько меняются:... Выберите правильное продолжение увеличивается предел текучести, увеличивается временное сопротивление, снижается пластичность, сталь становится более хрупкой. увеличивается предел текучести, уменьшается временное сопротивление, повышается пластичность, сталь становится более хрупкой. уменьшается предел текучести, уменьшается временное сопротивление, снижается хрупкость, сталь становится более пластичной. уменьшается предел текучести, увеличивается временное сопротивление, повышается хрупкость, сталь становится более пластичной.</p> <p>Процессу старения наиболее подвержены... Выберите правильное продолжение спокойные стали. полуспокойные стали. кипящие стали. атмосферостойкие стали.</p>
--	---

		<p>Малоуглеродистая сталь обычной прочности состоит из... Выберите правильное продолжение  железа и углерода с некоторой добавкой кремния или алюминия и марганца.  железа и углерода.  железа и углерода с некоторой добавкой никеля, марганца, хрома.  железа и углерода с некоторой добавкой бора, молибдена и ванадия.</p> <p>Несущая способность – это... Выберите правильное продолжение  нормативное воздействие предварительного напряжения конструкции, установленное в процессе проектирования.  расчетное усилие, определенное в процессе расчета возможности конструкции сопротивляться нагрузкам.  усилие, при котором конструкция разрушается.  предельное усилие, которое может воспринять рассчитываемый элемент.</p> <p>Предел текучести – это ... Выберите правильное продолжение  напряжение, при котором деформации растут без изменения нагрузки.  напряжение, при котором материал работает линейно по закону Гука.  наибольшее условное напряжение в процессе разрушения образца (предельная разрушающая нагрузка, отнесенная к первоначальной площади поперечного сечения).  напряжение, при котором материал разрушается независимо от размера приложенной нагрузки.</p> <p>Процесс старения стали можно резко усилить:  Невысоким нагревом до температуры 200 оС.  Небольшим охлаждением до температуры -40 оС.  Нагрузением образцов стали в упругой стадии.</p> <p>Старению стали способствуют:  длительная работа конструкций.  механические воздействия и развитие пластических деформаций.  температурные колебания.</p> <p>Как можно повысить усталостную прочность конструкции?  нагревом мест концентрации напряжений.  охлаждением мест концентрации напряжений.  созданием в местах концентрации напряжений предварительного напряжения.</p> <p>Физический износ металлических конструкций связан главным образом ... Продолжите  с частыми отказами в работе.  с невозможностью длительной работы.  с процессами коррозии.</p>
	Железобетонные конструкции	<p>Что может служить критерием образования нормальных трещин в бетоне, если неупругие деформации не учитываются?  Варианты ответов:  Величина максимальных сжимающих напряжений в бетоне  Величина максимальных растягивающих напряжений в бетоне  Величина максимальной поперечной силы в балке  Величина максимальных растягивающих напряжений в арматуре</p> <p>Из каких элементов состоит тавровое сечение?  Варианты ответов:</p>

		<p>Из полки и ребра Из ребра и стенки Из плиты и арки Из плиты и полки</p>
		<p>Как называются деформации, возрастающие с течением времени при постоянном напряжении? Варианты ответов: Ползучести Мгновенные Упругие</p>
		<p>С увеличением продолжительности действия нагрузки устойчивость сжатых колонн .... Варианты ответов: Увеличивается Сохраняется постоянной Уменьшается</p>
		<p>Какие деформации являются полностью необратимыми при полной разгрузке? Варианты ответов: Ползучести Пластические Продольные Упругие Поперечные</p>
		<p>Чем характеризуется 2 случай внецентренного сжатия (малые эксцентриситеты)? Варианты ответов: Разрушение начинается со сжатой зоны бетона Разрушение начинается с текучести поперечной арматуры (хомутов) Разрушение начинается с растянутой зоны бетона (текучести продольной растянутой арматуры)</p>
		<p>При плоском напряженном состоянии прочность при сжатии в направлении X .... , если в направлении Y (оси X и Y перпендикулярны) приложено небольшое сжимающее напряжение Варианты ответов: Уменьшается Не изменяется Возрастает</p>
		<p>В чем экономия от замены прямоугольных сечений тавровыми при их одинаковой высоте? Варианты ответов: Уменьшается прогиб изгибаемых элементов Уменьшается расход арматуры Уменьшается расход бетона</p>
		<p>Какие деформации являются полностью обратимыми при полной разгрузке? Варианты ответов: Упругие Поперечные Пластические Ползучести</p>

		<p>С увеличением эксцентриситета продольной сжимающей силы величина критической силы</p> <p>Варианты ответов:  Уменьшается  Увеличивается  Не изменяется</p> <hr/> <p>Когда (в каком случае) большой собственный вес железобетонных конструкций является достоинством?</p> <p>Варианты ответов:  При расчетах по раскрытию трещин  При определении прогибов  При расчетах прочности  При расчетах устойчивости положения</p> <hr/> <p>Почему при расположении нейтральной оси в полке тавровых сечений такие сечения рассчитываются как прямоугольные?</p> <p>Варианты ответов:  Вследствие того, что работа растянутого бетона не учитывается  Отсутствуют поперечные силы в сечении  Изгибающие моменты не меняют знак</p> <hr/> <p>Проверка прочности чисто бетонного элемента (без арматуры) основана на</p> <p>Варианты ответов:  Условиях равновесия  Законе Гука  Принципе Сен-Венана  Условиях совместности деформаций</p> <hr/> <p>Из какого уравнения определяется площадь сжатой арматуры в балках с двойной арматурой при изгибе?</p> <p>Варианты ответов:  Уравнения Кулона  Уравнения моментов сил относительно оси, проходящей через центр тяжести сжатой арматуры  Уравнения моментов сил относительно оси, проходящей через центр тяжести растянутой арматуры</p> <hr/> <p>Чем объясняется разрушение по наклонной полосе между наклонными трещинами?</p> <p>Варианты ответов:  Влиянием деформаций усадки  Влиянием главных сжимающих напряжений  Сопротивлением продольной арматуры срезу</p>
	<p>Специальные сооружения природоохранного и мелиоративного назначения</p>	<p>Причины изменения водного баланса территорий:</p> <p>Варианты ответов:  рост посевных площадей;  загрязнение природных вод и безвозвратное водопотребление;  климатические условия</p> <hr/> <p>На чём должно быть основано решение задач водообеспечения:</p> <p>Варианты ответов:  на требованиях охраны окружающей среды;  на позициях экономической эффективности;  на интересах отдельных отраслей хозяйства;  на комплексном использовании водных богатств с учётом требований</p>

		охраны вод.
		<p>Что такое мелиорация территорий:  Варианты ответов:  восстановление территорий;  воздействие на почву, воду и воздух с целью их изменения;  воздействие на природные условия с целью их улучшения.</p>
		<p>За счёт чего обеспечивается эффективность мелиоративных работ:  Варианты ответов:  только изменения агротехники на посевных участках;  зарегулирования стока;  увязки мелиоративных мероприятий и другими видами работ (рациональное проектирование орошаемой территории, изменение способов возделывания сельскохозяйственных культур, промывки земель и охрана земельных и водных ресурсов).</p>
		<p>Как осуществляется гидромелиорация:  Варианты ответов:  путём залужения, специальной вспашки, кротования;  путём изменения химического состава почвы;  путём строительства плотин, шлюзов, каналов, оградительных валов.</p>
		<p>Что включает комплекс мелиораций:  Варианты ответов:  один вид мелиораций;  группу мелиораций (два вида);  сочетание 3-4 видов мелиораций на одной территории.</p>
		<p>С чем связано изменение водности в малых реках, произошедшее в последние 40-60 лет:  Варианты ответов:  с использованием воды для орошения полей;  с судоходством;  с зарегулированием стока;  с усилением водной эрозии и заилением русла.</p>
		<p>Каковы антропогенные факторы, оказывающие влияние на обмеление малых и средних рек:  Варианты ответов:  распашка ранее залесенных и степных участков;  чрезмерный отбор воды для хозяйственно-бытовых целей;  освоение пойм и загрязнение воды пестицидами;  вылов рыбных ресурсов.</p>
		<p>Цель проекта мелиорации малых рек:  Варианты ответов:  восстановление саморегулирующей способности речных биогеоценозов;  увеличение транспортирующей способности потока в руслах малых рек с помощью гидротехнических мероприятий;  ограничение негативного антропогенного воздействия на малые реки.</p>
		<p>Основная цель сооружения водохранилища:  Варианты ответов:  изменение гидрометеорологических условий и условий обитания рыбы;  накопление воды для хозяйственных нужд;  аккумуляция твёрдого стока в чаше водохранилища.</p>



	<p>Основная цель сооружения водохранилища:  Варианты ответов:  изменение гидрометеорологических условий и условий обитания рыбы;  накопление воды для хозяйственных нужд;  аккумулирование твёрдого стока в чаше водохранилища.</p>
	<p>Для чего необходимы санитарные попуски воды из водохранилища:  Варианты ответов:  для затопления сельскохозяйственных угодий;  для производства рыбы;  для предотвращения снижения скоростей движения воды и образование обратных течений.</p>
	<p>Что такое водоохранная зона:  Варианты ответов:  составная часть природоохранных мероприятий, улучшающих гидрологический и гидрохимический режимы водного источника; территория, прилегающая к акваториям рек, рек, озёр и водохранилищ, на которой устанавливается специальный режим, в целях предотвращения загрязнения, засорения, истощения вод и заиления водных объектов; поймы рек, надпойменные территории, бровки и крутые склоны берегов, а также балки и овраги, непосредственно входящие в речную долину.</p>
	<p>Какие системы устраивают в сложных условиях рельефа:  Варианты ответов:  водооборотные системы с двумя накопителями и двумя насосными станциями;  водооборотные системы с одним прудом-накопителем и двумя насосными станциями;  водооборотные системы с двумя прудами-накопителями и одной насосной станцией.</p>
	<p>Для чего применяют противопаводковые мероприятия:  Варианты ответов:  против затопления земель паводковыми водами;  против осушения земель;  при создании водохранилищ;  для затопления земель паводковыми водами.</p>

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Оценивание производится в соответствии с уровнем освоения по показателям Знания, Умения и Навыки.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
--	---------------------

Знания	Знает порядок осуществления специальных расчетов при проектировании объектов природообустройства и водопользования
	Знает порядок осуществления подбора оборудования для природоохранных сооружений, объектов природообустройства и водопользования с учетом современных конструкционных материалов, инженерных и технических систем, машин и оборудования
Умения	Умеет выполнять компоновочные решения при проектировании объектов природообустройства и водопользования
	Умеет анализировать порядок осуществления подбора оборудования для природоохранных сооружений, объектов природообустройства и водопользования с учетом современных конструкционных материалов, инженерных и технических систем, машин и оборудования
Навыки	Владеет навыками осуществления специальных расчетов при проектировании объектов природообустройства и водопользования
	Владеет навыками осуществления подбора оборудования для природоохранных сооружений, объектов природообустройства и водопользования с учетом современных конструкционных материалов, инженерных и технических систем, машин и оборудования

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

#### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Зачтено	Не зачтено
Знает порядок осуществления специальных расчетов при проектировании объектов природообустройства и водопользования	Не знает порядок осуществления специальных расчетов при проектировании объектов природообустройства и водопользования	Знает порядок осуществления специальных расчетов при проектировании объектов природообустройства и водопользования
Знает порядок осуществления подбора оборудования для природоохранных сооружений, объектов природообустройства и водопользования с учетом современных конструкционных материалов, инженерных и технических систем, машин и оборудования	Не знает порядок осуществления подбора оборудования для природоохранных сооружений, объектов природообустройства и водопользования с учетом современных конструкционных материалов, инженерных и технических систем, машин и оборудования	Знает порядок осуществления подбора оборудования для природоохранных сооружений, объектов природообустройства и водопользования с учетом современных конструкционных материалов, инженерных и технических систем, машин и оборудования

#### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Зачтено	Не зачтено
Умеет выполнять компоновочные решения при проектировании объектов природообустройства и водопользования	Не умеет выполнять компоновочные решения при проектировании объектов природообустройства и водопользования	Умеет выполнять компоновочные решения при проектировании объектов природообустройства и водопользования
Умеет анализировать порядок осуществления подбора оборудования для природоохранных сооружений, объектов природообустройства и водопользования с учетом современных конструкционных материалов, инженерных и технических систем, машин и оборудования	Не умеет анализировать порядок осуществления подбора оборудования для природоохранных сооружений, объектов природообустройства и водопользования с учетом современных конструкционных материалов, инженерных и технических систем, машин и оборудования	Умеет анализировать порядок осуществления подбора оборудования для природоохранных сооружений, объектов природообустройства и водопользования с учетом современных конструкционных материалов, инженерных и технических систем, машин и оборудования

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Зачтено	Не зачтено
Владеет навыками осуществления специальных расчетов при проектировании объектов природообустройства и водопользования	Не владеет навыками осуществления специальных расчетов при проектировании объектов природообустройства и водопользования	Владеет навыками осуществления специальных расчетов при проектировании объектов природообустройства и водопользования
Владеет навыками осуществления подбора оборудования для природоохранных сооружений, объектов природообустройства и водопользования с учетом современных конструкционных материалов, инженерных и технических систем, машин и оборудования	Не владеет навыками осуществления подбора оборудования для природоохранных сооружений, объектов природообустройства и водопользования с учетом современных конструкционных материалов, инженерных и технических систем, машин и оборудования	Владеет навыками осуществления подбора оборудования для природоохранных сооружений, объектов природообустройства и водопользования с учетом современных конструкционных материалов, инженерных и технических систем, машин и оборудования

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы.	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, консультаций	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
2	Компьютерный класс для проведения практических занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации	Специализированная мебель, компьютеры, обеспечивающие доступ к локальной сети университета и сети Интернет, переносной мультимедийный проектор, принтер
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
4	Методический кабинет для самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

### 6.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная

### **6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

#### **Основные источники:**

1. Дукарский Ю.М., Расс Ф.В., Семенов В.Б. Инженерные конструкции.-М.: КолосС,2008.-364 с.: ил.
2. Конструкции из дерева и пластмасс : учеб. пособие / В. С. Малыхина. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2005. - 222 с.
3. Металлические конструкции [Текст]: учебник для студ. вузов / Ю. И. Кудишин [и др.]; под. ред. Ю. И. Кудишина. – М.: Академия, 2011. – 688 с. – (Сер. Бакалавриат).
4. Смоляго, Г. А. Основы курса "Железобетонные и каменные конструкции": учебное пособие для студентов заочной формы обучения / Г. А. Смоляго, В. И. Дронов. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. - 206 с.

#### **6.3. Перечень дополнительной литературы**

1. Бондаренко, В.М. Расчет железобетонных и каменных конструкций : учебное пособие для строит. вузов / В.М. Бондаренко, А.И. Судницын, В.Г. Назаренко. - М. : Высш. шк., 1988. - 304 с
2. Металлические конструкции : учебник для вузов / Е. И. Беленя [и др.] ; ред. Е. И. Беленя. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1986. - 560 с.
3. Чернявский, О.С. Методические указания к выполнению расчетно-графического задания по дисциплине «Инженерные конструкции», для студентов специальности 20.03.02 — Природообустройство и водопользование, бакалавры / сост. О.С. Чернявский, – Белгород: БГТУ им. В.Г.Шухова, 2018. – 52 с.

#### **Справочная и нормативная литература**

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия./Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2011. -96 с.
2. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений./Госстрой России. – М.:2011. – 166 с.
3. СП 64.13330.2011. Деревянные конструкции./Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2011. -92 с.
4. СНиП □□-22-81. Каменные и армокаменные конструкции / Госстрой России. -М.: ГУП ЦПП, 1999. -40 с.
5. Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП □□-22-81) -М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. -152 с.
6. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. / Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2011. -178 с.
7. Пособие по проектированию стальных конструкций (к СНиП □□-23-81\*) /Госстрой России. – М.: ЦИТП, 1989. – 151 с.: ил.
8. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. / Госстрой России. -М.: ГУП ЦПП, 2012. -152 с.
9. СП 21.13330.2012 Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах / Госстрой СССР. - М.: АПП ЦИТП, 2012. -32 с.

10. СП 128.13330.2012. Алюминиевые конструкции./Госстрой России.- М., 2012. -86 с.

11. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции / Минстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2012.

- 293 с.

#### **Перечень интернет ресурсов**

<http://dwg.ru/> Сайт для проектировщиков, инженеров, конструкторов, содержащая программы, договорную и сопутствующую документацию, нормативную документацию.

<http://webcad.pro/> Данный сайт представляет собой площадку для реализации различных типовых инженерных расчетов (впрочем, не обязательно инженерных). Результатом расчета, как правило, является оформленный отчет.