

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 21.07.2025 14:20:48  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e56bab07e41fe1ba2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Саратовский государственный университет генетики,  
биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 /Никишанов А.Н./  
« 14 » мая 2024 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

|                           |                                                            |
|---------------------------|------------------------------------------------------------|
| Дисциплина                | ИНЖЕНЕРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ                                     |
| Направление подготовки    | 35.03.11 Гидромелиорация                                   |
| Направленность (профиль)  | Орошение земель и обводнение территорий                    |
| Квалификация выпускника   | Бакалавр                                                   |
| Нормативный срок обучения | 4 года                                                     |
| Форма обучения            | Очная                                                      |
| Кафедра-разработчик       | Гидромелиорация, природообустройство и строительство в АПК |
| Ведущий преподаватель     | Панкова Т. А., доцент                                      |

Разработчик: доцент, Панкова Т. А.   
(подпись)

Саратов 2024

## Содержание

|   |                                                                                                                                                                                                                              |    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .....                                                                                                                                       | 3  |
| 2 | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....                                                                                                  | 4  |
| 3 | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы..... | 8  |
| 4 | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования.....                                                                     | 26 |

# 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Инженерные конструкции» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 17.08.2020 г. №1049, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

## Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Инженерные конструкции»

| Компетенция |                                                                                                                                                | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                               | Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр) | Виды занятий для формирования компетенции | Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции        |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Код         | Наименование                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                 |                                                                   |                                           |                                                                          |
| 1           | 2                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                               | 4                                                                 | 5                                         | 6                                                                        |
| ОПК - 4     | Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности                                     | ОПК-4.3 – способен применять проверочные расчеты инженерных конструкций, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией                      | 6                                                                 | лекции, практические занятия              | устный опрос, типовой расчет, защита курсового проекта, доклад, экзамен. |
| ПК-5        | Способен использовать методы проектирования                                                                                                    | ПК-5.2 – способен использовать методы проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией | 6                                                                 | лекции, практические занятия              | устный опрос, типовой расчет, защита курсового проекта, доклад, экзамен. |
| ПК-9        | Способен принимать профессиональные решения при строительстве, ремонте и реконструкции гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений | ПК-9.3 – способен принимать оптимальные решения по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений                    | 6                                                                 | лекции, практические занятия              | устный опрос, типовой расчет, защита курсового проекта, доклад, экзамен. |

Примечание:

Компетенция ОПК-4 – также формируется в ходе освоения дисциплин:

«Теоретические основы гидромелиорации», «Рекультивация и охрана земель», «Строительные материалы и работы», «Механика грунтов, основания и фундаменты», «Организация и технология производства строительных работ», «Насосы и мелиоративные насосные станции», а также практик: «Ознакомительная практика (по инженерной геодезии)», «Ознакомительная практика (по геологии и основам гидрогеологии)» и «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

Компетенция ПК-5 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Механика грунтов, основания и фундаменты», «Организация и технология производства строительных работ», «Мелиоративные гидротехнические сооружения», «Насосы и мелиоративные насосные станции», «Гидравлика каналов», «Гидравлика гидротехнических сооружений», «Информационные системы управления орошением земель», «Информационные системы проектирования орошения земель», практик: «Ознакомительная практика (по проектированию оросительных систем в компьютерных программах)» и «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

Компетенция ПК-9 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Строительные материалы и работы», «Механика грунтов, основания и фундаменты», «Организация и технология производства строительных работ», «Мелиоративные и строительные машины», «Мелиоративные гидротехнические сооружения», а также практик «Технологическая (производственно-технологическая) практика» и «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2

**Перечень оценочных материалов**

| № п/п | Наименование оценочного материала | Краткая характеристика оценочного материала                                                                                                                                                                                                                        | Представление оценочного средства в ОМ                                        |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | устный опрос (собеседование)      | средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, и т.п. в ходе контактной работы | требования к ответу при устном опросе, перечень вопросов к рубежным контролям |
| 2     | доклад                            | продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое сообщение о полученных результатах теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской)                                                                                | темы докладов                                                                 |

|   |                          |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                         |
|---|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                          | темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее                                                                  |                                                                                                                         |
| 3 | типовой расчет           | средство, направленное на изучение существующих приемов и методик для решения поставленных задач, известными методами                                                                      | пример типового расчета                                                                                                 |
| 4 | защита курсового проекта | продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой письменную работу с результатами графического проектирования и расчетов                                                  | состав и содержание курсового проекта, требования к оформлению пояснительной записки; бланк задания к курсовому проекту |
| 5 | экзамен                  | средство контроля, организованное как беседа педагогического работника с обучающимся на темы, изучаемой дисциплиной в ходе проведения выходного контроля, рассмотрение ситуационной задачи | вопросы к экзамену, варианты ситуационных задач, образец экзаменационного билета                                        |

Таблица 3

**Программа оценивания контролируемой дисциплины**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы дисциплины)                                                                                                                                                   | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства                                         |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                                                                                          | 3                                             | 4                                                                        |
| 1     | Общие сведения об инженерных конструкциях. Металлические конструкции. Основы проектирования металлических конструкций по методу предельных состояний. Статический и конструктивный расчет. | ОПК-4, ПК-5, ПК-9                             | Устный опрос, типовый расчет, защита курсового проекта, доклад, экзамен. |
| 2     | Работа и расчет изгибаемых элементов. Расчет металлических прокатных балок. Работа и расчет сжатых и растянутых элементов. Расчет металлических балок составного сечения.                  | ОПК-4, ПК-5, ПК-9                             | Устный опрос, типовый расчет, защита курсового проекта, доклад, экзамен. |
| 3     | Конструкции из дерева.                                                                                                                                                                     | ОПК-4, ПК-5, ПК-9                             | Устный опрос, экзамен.                                                   |
| 4     | Проверка прочности и прогиба балки составного сечения. Проверка устойчивости балки составного сечения. Расчет                                                                              | ОПК-4, ПК-5, ПК-9                             | Устный опрос, типовый расчет, защита курсового проекта, экзамен.         |

| № п/п | Контролируемые разделы<br>(темы дисциплины)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Код<br>контролируемой<br>компетенции (или ее<br>части) | Наименование<br>оценочного средства                                            |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3                                                      | 4                                                                              |
|       | поясных швов балок<br>составного сечения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                                                                |
| 5     | Железобетонные<br>конструкции. Изгибаемые<br>железобетонные элементы.<br>Сжатые и растянутые<br>железобетонные элементы<br>Каркасные<br>железобетонные здания<br>Особенности<br>проектирования<br>железобетонных<br>конструкций<br>природоохранных<br>сооружений<br>Особенности<br>проектирования<br>железобетонных<br>конструкций<br>водохозяйственных<br>сооружений | ОПК-4, ПК-5, ПК-9                                      | Устный опрос, доклад, экзамен.                                                 |
| 6     | Расчет металлической<br>фермы. Расчет поясов<br>фермы продольных связей.<br>Расчет сварных узлов<br>фермы. Конструирование<br>узлов фермы.                                                                                                                                                                                                                            | ОПК-4, ПК-5, ПК-9                                      | Устный опрос, типовой расчет,<br>защита курсового проекта, доклад,<br>экзамен. |

Таблица 4

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Инженерные  
конструкции» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

| Код<br>компетенции,<br>этапы<br>освоения<br>компетенции | Индикаторы<br>достижения<br>компетенций                                                                                                                                     | Показатели и критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         |                                                                                                                                                                             | ниже порогового<br>уровня<br>(неудовлетворите<br>льно)                                                                                                                                                                   | пороговый<br>уровень<br>(удовлетворит<br>ельно)                                                                                                                                                                                | продвинутый<br>уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                                                                                   | высокий<br>уровень<br>(отлично)                                                                                                                                                                           |
| 1                                                       | 2                                                                                                                                                                           | 3                                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                                                                    | 6                                                                                                                                                                                                         |
| ОПК -4,<br>6 семестр                                    | ОПК-4.3 –<br>способен<br>применять<br>поверочные<br>расчеты<br>инженерных<br>конструкций, в<br>соответствии с<br>действующей<br>нормативно-<br>технической<br>документацией | обучающийся не<br>способен<br>применять<br>поверочные<br>расчеты<br>инженерных<br>конструкций, в<br>соответствии с<br>действующей<br>нормативно-<br>технической<br>документацией,<br>допускает<br>существенные<br>ошибки | обучающийся<br>демонстрируе<br>т знание<br>поверочных<br>расчетов<br>инженерных<br>конструкций, в<br>соответствии с<br>действующей<br>нормативно-<br>технической<br>документацией<br>, нарушает<br>логическую<br>последователь | обучающийся<br>демонстрируе<br>т знание<br>поверочных<br>расчетов<br>инженерных<br>конструкций, в<br>соответствии с<br>действующей<br>нормативно-<br>технической<br>документацией<br>, не допускает<br>существенных<br>неточностей в | обучающийся<br>демонстрируе<br>т знание<br>поверочных<br>расчетов<br>инженерных<br>конструкций, в<br>соответствии с<br>действующей<br>нормативно-<br>технической<br>документацией<br>, исчерпывающ<br>е и |

|                 |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                       |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ность в изложении материала                                                                                                                                                                           | описании основных свойств материалов                                                                                                                                                                                                        | последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий                                                               |
| ПК-5, 6 семестр | ПК-5.2 – способен использовать методы проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией | обучающийся не способен использовать методы проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено | в целом успешное, но не системное владение способностью использовать методы проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение методами проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией      | успешное и системное владение методами проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией      |
| ПК-9, 6 семестр | ПК-9.3 – способен принимать оптимальные решения по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений                    | обучающийся не способен принимать оптимальные решения по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой                                            | в целом успешное, но не системное владение способностью принимать оптимальные решения по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений                    | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение способностью принимать оптимальные решения по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений | успешное и системное владение способностью принимать оптимальные решения по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений |

|  |  |                            |  |  |  |
|--|--|----------------------------|--|--|--|
|  |  | дисциплины не<br>выполнено |  |  |  |
|--|--|----------------------------|--|--|--|

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1. Входной контроль**

##### **Примерный перечень вопросов**

1. Конструкционные строительные материалы: сталь, чугун. Технология производства, свойства, область применения.
2. Конструкционные строительные материалы: древесина и материалы на ее основе. Технология производства, свойства, область применения.
3. Конструкционные строительные материалы: бетон, железобетон. Технология производства, свойства, область применения.
4. Конструкционные пластмассы: классификация, состав, основные свойства и область применения.
5. Виды внешних нагрузок и внутренних усилий.
6. Напряжения в твердых телах. Виды напряжений.
7. Деформации твердых тел. Виды деформаций.
8. Геометрические характеристики сечений: площадь, статический момент, момент инерции, момент сопротивления.
9. Физические характеристики материалов: плотность, пористость, влажность.
10. Механические характеристики материалов: прочность, упругость, пластичность, хрупкость.

#### **3.2 Доклады**

Под докладом понимается устное сообщение о полученных результатах теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Подготовка доклада направлена на развитие и закрепление у обучающихся навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной (учебно-исследовательской) темы, на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации. Для этого обучающемуся предлагается рассмотреть и проработать одну из предложенных тем докладов, или выбрать другую актуальную тему по своему выбору, с предварительным согласованием с педагогическим работником.

##### **Требования к выступлению с докладом:**

Выступление обучающегося с докладом, занимает не более 6-8 минут.

Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

**Темы докладов, рекомендуемые при изучении дисциплины  
«Инженерные конструкции»**

| №<br>п/п | Темы докладов                                                                                            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                        |
| 1        | Металлические конструкции затворов гидротехнических сооружений. Особенности их работы и проектирования   |
| 2        | Способы упрочнения конструкционных сталей.                                                               |
| 3        | Особенности работы и области применения термопластичных и термореактивных полимеров в строительстве      |
| 4        | Влияние условий эксплуатации на механические характеристики деревянных конструкций                       |
| 5        | Обеспечение эксплуатационной надежности подземных железобетонных резервуаров.                            |
| 6        | Использование предварительно напряженных железобетонных конструкций при строительстве напорных водоводов |

Кроме предложенных тем, представленных в таблице 5, обучающийся по своему усмотрению может предложить другую тему по тематике курса, если данная тема ему интересна, имеет практическую ценность и научную новизну.

### 3.3 Типовой расчет

Типовые расчеты выполняются на практических занятиях и играют важную роль в выработке у обучающихся навыков применения полученных знаний для решения практических задач.

Тематика типовых расчетов устанавливается на основании теоретического курса изучаемой дисциплины, представлена в программе дисциплины (на практических занятиях) и в Методических указаниях для практических занятий.

#### Пример типового расчета:

#### **ТЕМА 1. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ПО МЕТОДУ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ.**

**Цель:** приобретение навыка определения расчетных сопротивлений материала конструкций.

**Задание:** определить расчетные сопротивления стали по исходным данным:

Например для стали марки - ВСт3

Различают две группы предельных состояний. При наступлении предельных состояний первой группы конструкции становятся непригодными к эксплуатации в результате потери несущей способности.

При наступлении предельных состояний второй группы конструкции становятся непригодными к нормальной эксплуатации в результате появления чрезмерных деформаций - прогибов, углов поворота и т. п.

Для обеспечения требуемой надёжности и долговечности конструкций расчёты по первой группе предельных состояний производят на прочность и устойчивость; по второй — по деформациям.

Для стальных конструкций определяют нормативные сопротивления стали растяжению, сжатию и изгибу  $R_{yn}=\sigma_T$ ;  $R_{ин}=\sigma_B$  и соответствующие им расчётные сопротивления  $R_y$ ;  $R_n$  по СНиП 11-23-81. Расчётное сопротивление сдвигу принимают равным  $R_s = 0,58 \cdot R_y$ .

Типы электродов для ручной сварки и марки электродной проволоки для автоматической и полуавтоматической сварки выбирают в зависимости от марки стали свариваемых элементов. Так для стали ВСт3 применяем электроды марки Э-42 с расчётным сопротивлением металла шва (углового)  $R_{wf}=180$  МПа.

При проверке прочности металла на границе сплавления расчётное сопротивление  $R_{wz}$  определяют по формуле

$$R_{wz} = 0,45 \cdot R_{ин}.$$

Условия работы конструкций гидротехнических сооружений учитываются коэффициентом условий работы  $\gamma_c=0,81$  — для 5-6 групп.

Расчетные числовые значения сопротивлений для принятого материала сводим в табл. 1.

Таблица 1

| Вид проката;<br>толщина, мм |           | Расчётные сопротивления, МПа |       |          |          |               |               |
|-----------------------------|-----------|------------------------------|-------|----------|----------|---------------|---------------|
|                             |           | $R_y$                        | $R_s$ | $R_{wf}$ | $R_{wz}$ | $R_y\gamma_c$ | $R_s\gamma_c$ |
| Фасон                       | = 4 - 10  | 250                          | 145   | 180      | 165      | 203           | 118           |
|                             | = 11 - 20 | 240                          | 140   |          |          | 195           | 114           |
| Лист                        | = 4 - 10  | 240                          | 140   |          |          | 195           | 114           |
|                             | = 11 - 20 | 230                          | 134   |          |          | 187           | 109           |

Количество вариантов задания – 30. Варианты заданий присваиваются индивидуально на первом практическом занятии и представлены в Методических указаниях для практических занятий.

### 3.4 Рубежный контроль

Рубежный контроль проводится по итогам изучения нескольких разделов дисциплины в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля). Рубежный контроль проводится в форме устного опроса.

#### Требования к ответу при устном опросе:

1. Глубина и полнота раскрытия вопроса.
2. Владение терминами и использование их при ответе.
3. Умение объяснить сущность явлений, событий, процессов и т.п., делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Умение отвечать на сопутствующие вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой теме.
5. Владение монологической речью.

## Вопросы рубежного контроля №1

### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Краткий исторический обзор развития методов расчета инженерных конструкций.
2. Физико-механические свойства сталей, марки сталей для строительных конструкций.
3. Метод расчета металлических конструкций по предельным состояниям.
4. Нагрузки и воздействия, нормативные и расчетные сопротивления материала.
5. Коррозия металлических конструкций и меры борьбы с ней.
6. Усталостная работа металла и меры борьбы с усталостным разрушением.
7. Влияние температуры и концентрации напряжений на физико-механические свойства стали.
8. Работа и расчет изгибаемых элементов металлических конструкций в упругой стадии работы материалов.
9. Работа и расчет сжато-изгибаемых элементов на устойчивость.
10. Работа и расчет центрально-растянутых и сжатых элементов металлических конструкций.
11. Работа и расчет изгибаемых элементов металлических конструкций в упругопластической стадии работы материала.
12. Работа и расчет растянуто- и сжато-изгибаемых элементов металлических конструкций на прочность.
13. Виды сварки. Электродуговая сварка стали. Достоинства и недостатки сварных соединений.
14. Виды сварных соединений и типы сварных швов.
15. Особенности работы сварных соединений при действии вибрационной нагрузки; конструктивные требования к сварным соединениям.
16. Расчет и конструирование стыковых сварных соединений.
17. Расчет и конструирование угловых сварных швов.
18. Виды и способы изготовления болтовых соединений металлических конструкций.
19. Типы соединений на болтах и заклепках.
20. Работа и расчет заклепочных и болтовых соединений.
21. Работа, расчет и конструирование соединений на высокопрочных болтах.
22. Балки и балочные конструкции.
23. Прокатные балки, их расчет и конструирование.
24. Составные сварные балки; конструирование, проверка прочности и жесткости.
25. Проверка и обеспечение общей и местной устойчивости составных балок.
26. Работа и расчет поясных швов сварных составных балок, стыки элементов сварных балок.
27. Способы опирания составных балок на металлические колонны и стены.
28. Расчет и конструирование стержня сплошных металлических колонн.
29. Оголовки сплошных и сквозных металлических колонн.
30. Базы сплошных и сквозных металлических колонн.
31. Расчет и конструирование стержня сквозных металлических колонн.
32. Типы решеток сквозных металлических колонн. Расчет соединительных

планок и раскосов.

33. Конструктивные решения узлов стропильных ферм.
34. Покрытия по фермам.
35. Типы металлических ферм.
36. Конструктивные решения узлов стропильных ферм.
37. Подбор сечений элементов ферм.
38. Основные положения расчета и конструирования ферм.
39. Типы сечений элементов ферм и расчет сварных соединений в узлах ферм.
40. Связи по фермам в покрытиях.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Особенности расчета обшивки, вспомогательных балок, стоек, ригелей и связей щитов плоских затворов ГТС.
2. Изменение сечения сварной составной балки по длине.
3. Унификация геометрических размеров ферм.

**Вопросы рубежного контроля №2**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Достоинства и недостатки деревянных конструкций, категории элементов деревянных конструкций.
2. Лесоматериалы, применяемые в строительстве; строение и свойства древесины.
3. Сортамент пиломатериалов.
4. Влияние температуры и влажности на свойства древесины; группы деревянных конструкций.
5. Длительное сопротивление древесины.
6. Основы расчета деревянных конструкций по предельным состояниям.
7. Работа и расчет деревянных конструкций на центральное растяжение и сжатие.
8. Работа и расчет элементов деревянных конструкций на косой изгиб.
9. Работа и расчет элементов деревянных конструкций на изгиб.
10. Работа и расчет древесины на смятие и скалывание.
11. Работа и расчет сжато- и растянуто-изгибаемых элементов деревянных конструкций.
12. Соединения элементов деревянных конструкций, их характеристики и требования, предъявляемые к ним.
13. Расчет и конструирование соединений на цилиндрических нагелях.
14. Соединения на растянутых связях.
15. Соединения на врубках, расчет и конструирование.
16. Составные центрально-сжатые стержни из дерева, расчет на устойчивость.
17. Составные центрально-сжатые деревянные стержни с короткими прокладками, расчет на устойчивость.
18. Элементы деревянных конструкций на податливых связях, стержни-пакеты.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Конструкции из пластмасс в ГТС.
2. Клеевые соединения.
3. Клееные балки.
4. Предохранение деревянных конструкций от гниения.

## 5. Защита деревянных конструкций от возгорания.

### Вопросы рубежного контроля №3

#### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Краткий исторический обзор развития железобетонных конструкций.
2. Области применения железобетонных конструкций.
3. Понятие о железобетоне. Виды железобетонных конструкций.
4. Преимущества и недостатки железобетона.
5. Виды бетонов и требования к ним.
6. Прочность бетона.
7. Деформативность бетона под нагрузкой.
8. Усадка и ползучесть бетона. Релаксация напряжений.
9. Классы и марки бетона.
10. Арматура, ее виды. Арматурные изделия, закладные детали.
11. Механические свойства арматурных сталей, их упрочнение.
12. Марки и классы арматуры.
13. Условия, обеспечивающие совместность работа стали и бетона, сцепление арматуры с бетоном.
14. Сущность, методы и способы предварительного напряжения железобетонных конструкций; материалы для этих конструкций.
15. Анкеровка предварительно напряженной арматуры (стержней, проволоки, прядей, канатов).
16. Напряженно-деформированные состояния изгибаемых железобетонных элементов.
17. Основные положения теории расчета элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям.
18. Коэффициенты надежности по материалу, по нагрузке, коэффициенты условий работы, расчетные и нормативные сопротивления материалов в расчетах по предельным состояниям.
19. Плиты монолитных и сборных перекрытий, их размеры, расчетные пролеты, формы поперечных сечений, армирование, способы опирания.
20. Балки разрезные и неразрезные монолитных и сборных перекрытий, их размеры, расчетные пролеты, формы поперечных сечений, армирование, способы опирания.
21. Работа, конструирование и расчет изгибаемых элементов с одиночным и двойным армированием.
22. Работа, конструирование и расчет изгибаемых элементов таврового сечения при расположении полки в сжатой и растянутой зонах.
23. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям (по поперечной силе).
24. Конструктивное обеспечение и расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям (по моменту), эпюра материалов.
25. Практические методы определения моментов и поперечных сил в балочных плитах и балках по упругой стадии, и с учетом пластических деформаций.
26. Колонны (стойки) монолитные и сборные – их размеры, расчетная длина,

форма поперечных сечений, армирование, соединение с фундаментом.

27. Работа, конструирование и расчет сжатых элементов с продольной рабочей арматурой.
28. Работа, конструирование и расчет внецентренно сжатых железобетонных элементов – случай малых эксцентриситетов.
29. Работа, конструирование и расчет внецентренно сжатых железобетонных элементов – случай малых эксцентриситетов, случай больших эксцентриситетов.
30. Учет гибкости при расчетах внецентренно сжатых железобетонных элементов.
31. Работа, конструирование и расчет по прочности центрально и внецентренно растянутых элементов с малыми эксцентриситетами.
32. Работа, конструирование и расчет по прочности внецентренно растянутых элементов с большими эксцентриситетами.
33. Категории требований к трещиностойкости железобетонных элементов.
34. Конструирование и особенности работы предварительно напряженных железобетонных балок.
35. Основы расчета по перемещениям. Определение прогиба и кривизны элементов, не имеющих трещин в растянутой зоне.
36. Определение прогиба и кривизны элемента с трещинами в растянутой зоне.
37. Основы расчета на трещиностойкость железобетонных элементов. Расчет центрально растянутых элементов по образованию трещин.
38. Расчет изгибаемых, внецентренно сжатых и внецентренно растянутых железобетонных элементов по образованию трещин.
39. Расчет изгибаемых, внецентренно сжатых и внецентренно растянутых элементов по раскрытию трещин в нормальных сечениях.
40. Сборные каркасы одноэтажных промышленных зданий, их схемы, конструктивные элементы.
41. Особенности расчета конструкций одноэтажных промышленных зданий.
42. Типы железобетонных фундаментов. Стыки стоек с фундаментами.
43. Конструирование и расчет центрально нагруженных монолитных и сборных железобетонных фундаментов.
44. Конструирование и расчет внецентренно нагруженных монолитных и сборных железобетонных фундаментов.
45. Типы железобетонных подпорных стен, особенности их работы и конструирование.
46. Особенности расчета железобетонных подпорных стен.
47. Лотки – типы, область применения, армирование, стыки, размеры лотков из обычного и предварительно напряженного железобетона.
48. Нагрузки, особенности статического и конструктивного расчетов лотков в поперечном и продольном направлениях.
49. Железобетонные резервуары – их конструкция, размеры, армирование, особенности статического и конструктивного расчетов.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Усадка и ползучесть железобетона.
2. Коррозия железобетона и меры защиты от нее.

3. Типизация сборных элементов и унификация конструктивных схем каркасов зданий и сооружений (водосбросы, акведуки и т.п.).

### **3.5. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инженерные конструкции» в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация предусматривает: экзамен – 6 семестр, курсовой проект – 6 семестр.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса и проверки решения ситуационной задачи. В экзаменационных билетах присутствуют два теоретических вопроса и одна ситуационная задача.

Ситуационные задачи предназначены для выявления способности обучающихся решать жизненные проблемы с помощью предметных знаний, которые относятся к понятию методических ресурсов. Они позволяют представить предметные и метапредметные результаты образования в комплексе умений и навыков, основанных на знаниях за счёт усвоения разных способов деятельности, методов работы с информацией. Решение ситуационной задачи предполагает использование имеющихся у обучающихся знаний и опыта, полученных в ходе обучения для решения заданной проблемы.

#### **3.5.1 Промежуточная аттестация (экзамен)**

##### **Вопросы, выносимые на экзамен**

1. Краткий исторический обзор развития методов расчета инженерных конструкций.
2. Физико-механические свойства сталей, марки сталей для строительных конструкций.
3. Метод расчета металлических конструкций по предельным состояниям.
4. Нагрузки и воздействия, нормативные и расчетные сопротивления материала.
5. Коррозия металлических конструкций и меры борьбы с ней.
6. Усталостная работа металла и меры борьбы с усталостным разрушением.
7. Влияние температуры и концентрации напряжений на физико-механические свойства стали.
8. Работа и расчет изгибаемых элементов металлических конструкций в упругой стадии работы материалов.
9. Работа и расчет сжато-изгибаемых элементов на устойчивость.
10. Работа и расчет центрально-растянутых и сжатых элементов металлических конструкций.
11. Работа и расчет изгибаемых элементов металлических конструкций в упругопластической стадии работы материала.
12. Работа и расчет растянуто- и сжато-изгибаемых элементов металлических конструкций на прочность.
13. Виды сварки. Электродуговая сварка стали. Достоинства и недостатки

- сварных соединений.
14. Виды сварных соединений и типы сварных швов.
  15. Особенности работы сварных соединений при действии вибрационной нагрузки; конструктивные требования к сварным соединениям.
  16. Расчет и конструирование стыковых сварных соединений.
  17. Расчет и конструирование угловых сварных швов.
  18. Виды и способы изготовления болтовых соединений металлических конструкций.
  19. Типы соединений на болтах и заклепках.
  20. Работа и расчет заклепочных и болтовых соединений.
  21. Работа, расчет и конструирование соединений на высокопрочных болтах.
  22. Балки и балочные конструкции.
  23. Прокатные балки, их расчет и конструирование.
  24. Составные сварные балки: конструирование, проверка прочности и жесткости.
  25. Проверка и обеспечение общей и местной устойчивости составных балок.
  26. Работа и расчет поясных швов сварных составных балок, стыки элементов сварных балок.
  27. Способы опирания составных балок на металлические колонны и стены.
  28. Расчет и конструирование стержня сплошных металлических колонн.
  29. Оголовки сплошных и сквозных металлических колонн.
  30. Базы сплошных и сквозных металлических колонн.
  31. Расчет и конструирование стержня сквозных металлических колонн.
  32. Типы решеток сквозных металлических колонн. Расчет соединительных планок и раскосов.
  33. Конструктивные решения узлов стропильных ферм.
  34. Покрытия по фермам.
  35. Типы металлических ферм.
  36. Конструктивные решения узлов стропильных ферм.
  37. Подбор сечений элементов ферм.
  38. Основные положения расчета и конструирования ферм.
  39. Типы сечений элементов ферм и расчет сварных соединений в узлах ферм.
  40. Связи по фермам в покрытиях.
  41. Особенности расчета обшивки, вспомогательных балок, стоек, ригелей и связей щитов плоских затворов ГТС.
  42. Достоинства и недостатки деревянных конструкций, категории элементов деревянных конструкций.
  43. Лесоматериалы, применяемые в строительстве; строение и свойства древесины.
  44. Сортамент пиломатериалов.
  45. Конструкции из пластмасс в ГТС.
  46. Влияние температуры и влажности на свойства древесины; группы деревянных конструкций.
  47. Длительное сопротивление древесины.
  48. Предохранение деревянных конструкций от гниения.
  49. Защита деревянных конструкций от возгорания.

50. Основы расчета деревянных конструкций по предельным состояниям.
51. Работа и расчет деревянных конструкций на центральное растяжение и сжатие.
52. Работа и расчет элементов деревянных конструкций на кривой изгиб.
53. Работа и расчет элементов деревянных конструкций на изгиб.
54. Работа и расчет древесины на сжатие и скалывание.
55. Работа и расчет сжатого- и растянуто-изгибаемых элементов деревянных конструкций.
56. Соединения элементов деревянных конструкций, их характеристики и требования, предъявляемые к ним.
57. Расчет и конструирование соединений на цилиндрических нагелях.
58. Соединения на растянутых связях.
59. Соединения на врубках, расчет и конструирование.
60. Составные центрально-сжатые стержни из дерева, расчет на устойчивость.
61. Составные центрально-сжатые деревянные стержни с короткими прокладками, расчет на устойчивость.
62. Элементы деревянных конструкций на податливых связях, стержни-пакеты.
63. Клеевые соединения.
64. Клеевые балки.
65. Краткий исторический обзор развития железобетонных конструкций.
66. Области применения железобетонных конструкций.
67. Понятие о железобетоне. Виды железобетонных конструкций.
68. Преимущества и недостатки железобетона.
69. Виды бетонов и требования к ним.
70. Прочность бетона.
71. Деформативность бетона под нагрузкой.
72. Усадка и ползучесть бетона. Релаксация напряжений.
73. Классы и марки бетона.
74. Арматура, ее виды. Арматурные изделия, закладные детали.
75. Механические свойства арматурных сталей, их упрочнение.
76. Марки и классы арматуры.
77. Условия, обеспечивающие совместную работу стали и бетона, сцепление арматуры с бетоном.
78. Сущность, методы и способы предварительного напряжения железобетонных конструкций; материалы для этих конструкций.
79. Напряженно-деформированные состояния изгибаемых железобетонных элементов.
80. Основные положения теории расчета элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям.
81. Коэффициенты надежности по материалу, по нагрузке, коэффициенты условий работы, расчетные и нормативные сопротивления материалов в расчетах по предельным состояниям.
82. Плиты монолитных и сборных перекрытий, их размеры, расчетные пролеты, формы поперечных сечений, армирование, способы опирания.
83. Балки разрезные и неразрезные монолитных и сборных перекрытий, их размеры, расчетные пролеты, формы поперечных сечений, армирование,

- способы опирания.
84. Работа, конструирование и расчет изгибаемых элементов с одиночным и двойным армированием.
  85. Работа, конструирование и расчет изгибаемых элементов таврового сечения при расположении полки в сжатой и растянутой зонах.
  86. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям (по поперечной силе).
  87. Конструктивное обеспечение и расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям (по моменту), эпюра материалов.
  88. Колонны (стойки) монолитные и сборные – их размеры, расчетная длина, форма поперечных сечений, армирование, соединение с фундаментом.
  89. Работа, конструирование и расчет сжатых элементов с продольной рабочей арматурой.
  90. Работа, конструирование и расчет внецентренно сжатых железобетонных элементов – случай малых эксцентриситетов.
  91. Работа, конструирование и расчет внецентренно сжатых железобетонных элементов - случай больших эксцентриситетов.
  92. Учет гибкости при расчетах внецентренно сжатых железобетонных элементов.
  93. Работа, конструирование и расчет по прочности центрально и внецентренно растянутых элементов с малыми эксцентриситетами.
  94. Работа, конструирование и расчет по прочности внецентренно растянутых элементов с большими эксцентриситетами.
  95. Сборные каркасы одноэтажных промышленных зданий, их схемы, конструктивные элементы.
  96. Особенности расчета конструкций одноэтажных промышленных зданий.
  97. Типы железобетонных фундаментов. Стыки стоек с фундаментами.
  98. Конструирование и расчет центрально нагруженных монолитных и сборных железобетонных фундаментов.
  99. Конструирование и расчет внецентренно нагруженных монолитных и сборных железобетонных фундаментов.
  100. Типы железобетонных подпорных стен, особенности их работы и конструирование.
  101. Особенности расчета железобетонных подпорных стен.
  102. Лотки – типы, область применения, армирование, стыки, размеры лотков из обычного и предварительно напряженного железобетона.
  103. Нагрузки, особенности статического и конструктивного расчетов лотков в поперечном и продольном направлениях.
  104. Железобетонные резервуары – их конструкция, размеры, армирование, особенности статического и конструктивного расчетов.
  105. Типизация сборных элементов и унификация конструктивных схем каркасов зданий и сооружений (водосбросы, акведуки и т.п.).
  106. Оптимальное проектирование железобетонных конструкций.

### **Варианты ситуационных задач**

1. Как изменится сечение прокатной металлической балки при изменении действия нормативной нагрузки на 1 м длины балки  $q_n = 28 \text{ кН} \cdot \text{м}$  и  $q_n = 30 \text{ кН} \cdot \text{м}$  при пролете балки  $l = 6 \text{ м}$ . Сооружение относится к I классу капитальности. Класс стали – С 255.
2. Как изменится сечение прокатной металлической балки при изменении действия нормативной нагрузки на 1 м длины балки  $q_n = 33 \text{ кН} \cdot \text{м}$  и  $q_n = 35 \text{ кН} \cdot \text{м}$  при пролете балки  $l = 5,5 \text{ м}$ . Сооружение относится к I классу капитальности. Класс стали – С 265.
3. Как изменится сечение прокатной металлической балки при изменении действия нормативной нагрузки на 1 м длины балки  $q_n = 27 \text{ кН} \cdot \text{м}$  и  $q_n = 33 \text{ кН} \cdot \text{м}$  при пролете балки  $l = 7,0 \text{ м}$ . Сооружение относится к I классу капитальности. Класс стали – С 275.
4. Как изменится сечение прокатной металлической балки при изменении действия нормативной нагрузки на 1 м длины балки  $q_n = 24 \text{ кН} \cdot \text{м}$  и  $q_n = 34 \text{ кН} \cdot \text{м}$  при пролете балки  $l = 8,0 \text{ м}$ . Сооружение относится к II классу капитальности. Класс стали – С 285.
5. Как изменится сечение прокатной металлической балки при изменении действия нормативной нагрузки на 1 м длины балки  $q_n = 30 \text{ кН} \cdot \text{м}$  и  $q_n = 35 \text{ кН} \cdot \text{м}$  при пролете балки  $l = 6,5 \text{ м}$ . Сооружение относится к II классу капитальности. Класс стали – С 345.
6. Как изменится расчетная ширина раскрытия трещин в железобетонных элементах подпорной стены, при диаметре рабочих стержней вертикальной стенки  $d = 16 \text{ мм}$  и диаметре  $d = 18 \text{ мм}$ ; коэффициент  $e \delta$ , принимаемым для изгибаемых элементов равным 1; коэффициенте  $\varphi_l$ , принимаемым для элементов 2-й категории по трещиностойкости при учете постоянных и длительно действующих нагрузок равным 1; коэффициенте  $\eta'$  принимаемым для стержневой арматуры периодического профиля равным 1; модуля упругости арматурной стали  $E_s = 210000 \text{ МПа}$  для класса арматуры А I; коэффициенте армирования сечения  $\mu = 0,0017$ ; напряжение в стержнях крайнего ряда арматуры *равными*  $\sigma_s = 256 \text{ МПа}$ .
7. Как изменится расчетная ширина раскрытия трещин в железобетонных элементах подпорной стены, при диаметре рабочих стержней вертикальной стенки  $d = 14 \text{ мм}$  и диаметре  $d = 16 \text{ мм}$ ; коэффициент  $e \delta$ , принимаемым для изгибаемых элементов равным 1; коэффициенте  $\varphi_l$ , принимаемым для элементов 2-й категории по трещиностойкости при учете постоянных и длительно действующих нагрузок равным 1; коэффициенте  $\eta'$  принимаемым для стержневой арматуры периодического профиля равным 1; модуля упругости арматурной стали  $E_s = 210000 \text{ МПа}$

- для класса арматуры А II; коэффициенте армирования сечения  $\mu = 0,0016$ ; напряжение в стержнях крайнего ряда арматуры *равными*  $\sigma_s = 240$  МПа.
8. Как изменится расчетная ширина раскрытия трещин в железобетонных элементах подпорной стены, при диаметре рабочих стержней вертикальной стенки  $d = 12$  мм и диаметре  $d = 18$  мм; коэффициент  $e \delta$ , принимаемым для изгибаемых элементов равным 1; коэффициенте  $\varphi_l$ , принимаемым для элементов 2-й категории по трещиностойкости при учете постоянных и длительно действующих нагрузок равным 1; коэффициенте  $\eta'$  принимаемым для стержневой арматуры периодического профиля равным 1; модуля упругости арматурной стали  $E_s = 200000$  МПа для класса арматуры А III; коэффициенте армирования сечения  $\mu = 0,0011$ ; напряжение в стержнях крайнего ряда арматуры *равными*  $\sigma_s = 220$  МПа.
  9. Как изменится расчетная ширина раскрытия трещин в железобетонных элементах подпорной стены, при диаметре рабочих стержней вертикальной стенки  $d = 10$  мм и диаметре  $d = 14$  мм; коэффициент  $e \delta$ , принимаемым для изгибаемых элементов равным 1; коэффициенте  $\varphi_l$ , принимаемым для элементов 2-й категории по трещиностойкости при учете постоянных и длительно действующих нагрузок равным 1; коэффициенте  $\eta'$  принимаемым для стержневой арматуры периодического профиля равным 1; модуля упругости арматурной стали  $E_s = 200000$  МПа для класса арматуры А III; коэффициенте армирования сечения  $\mu = 0,0012$ ; напряжение в стержнях крайнего ряда арматуры *равными*  $\sigma_s = 210$  МПа.
  10. Как изменится расчетная ширина раскрытия трещин в железобетонных элементах подпорной стены, при диаметре рабочих стержней вертикальной стенки  $d = 18$  мм диаметре  $d = 20$  мм; коэффициент  $e \delta$ , принимаемым для изгибаемых элементов равным 1; коэффициенте  $\varphi_l$ , принимаемым для элементов 2-й категории по трещиностойкости при учете постоянных и длительно действующих нагрузок равным 1; коэффициенте  $\eta'$  принимаемым для стержневой арматуры периодического профиля равным 1; модуля упругости арматурной стали  $E_s = 210000$  МПа для класса арматуры А II; коэффициенте армирования сечения  $\mu = 0,0010$ ; напряжение в стержнях крайнего ряда арматуры *равными*  $\sigma_s = 280$  МПа.
  11. Как изменится несущая способность (максимальный изгибающий момент) клееной балки из сосны 1-го сорта группы Б1 междуэтажного перекрытия цельного сечения размерами  $b=250$  мм;  $h = 450$  мм; расчетное сопротивление древесины изгибу  $R_u=16$  МПа.
  12. Как изменится несущая способность (максимальный изгибающий момент) клееной балки из сосны 1-го сорта группы Б1 междуэтажного перекрытия

- цельного сечения размерами  $b=150$  мм;  $h = 220$  мм; расчетное сопротивление древесины изгибу  $R_u=16$  МПа.
13. Как изменится несущая способность (максимальный изгибающий момент) клееной балки из сосны 1-го сорта группы Б1 междуэтажного перекрытия цельного сечения размерами  $b=230$  мм;  $h = 380$  мм; расчетное сопротивление древесины изгибу  $R_u=16$  МПа.
14. Как изменится несущая способность (максимальный изгибающий момент) клееной балки из сосны 1-го сорта группы Б1 междуэтажного перекрытия цельного сечения размерами  $b=220$  мм;  $h = 360$  мм; расчетное сопротивление древесины изгибу  $R_u=16$  МПа.
15. Как изменится несущая способность (максимальный изгибающий момент) клееной балки из сосны 1-го сорта группы Б1 междуэтажного перекрытия цельного сечения размерами  $b=190$  мм;  $h = 300$  мм; расчетное сопротивление древесины изгибу  $R_u=16$  МПа.
16. Как изменится несущая способность стальной колонны, изготовленной из двутавра номера профиля 20 К1 с площадью сечения  $52,82$  см<sup>2</sup>, нагруженной центрально приложенной силой.
17. Как изменится несущая способность стальной колонны, изготовленной из двутавра номера профиля 20 К2 с площадью сечения  $59,70$  см<sup>2</sup>, нагруженной центрально приложенной силой.
18. Как изменится несущая способность стальной колонны, изготовленной из двутавра номера профиля 23 К1 с площадью сечения  $66,51$  см<sup>2</sup>, нагруженной центрально приложенной силой.
19. Как изменится несущая способность стальной колонны, изготовленной из двутавра номера профиля 23 К2 с площадью сечения  $75,77$  см<sup>2</sup>, нагруженной центрально приложенной силой.
20. Как изменится несущая способность стальной колонны, изготовленной из двутавра номера профиля 26 К1 с площадью сечения  $83,08$  см<sup>2</sup>, нагруженной центрально приложенной силой.
21. Как изменится расчетное сопротивление стали марки С 245 сдвигу и расчетное сопротивление металла на границе сплавления, если расчетное сопротивление проката по пределу текучести  $R_y=240$  МПа, нормативное временное сопротивление проката  $R_{um}=370$  МПа.
22. Как изменится расчетное сопротивление стали марки С 255 сдвигу и расчетное сопротивление металла на границе сплавления, если расчетное сопротивление проката по пределу текучести  $R_y=250$  МПа, нормативное временное сопротивление проката  $R_{um}=380$  МПа.
23. Как изменится расчетное сопротивление стали марки С 275 сдвигу и расчетное сопротивление металла на границе сплавления, если расчетное

- сопротивление проката по пределу текучести  $R_y=270$  МПа, нормативное временное сопротивление проката  $R_{tm}=380$  МПа.
24. Как изменится расчетное сопротивление стали марки С 285 сдвигу и расчетное сопротивление металла на границе сплавления, если расчетное сопротивление проката по пределу текучести  $R_y=280$  МПа, нормативное временное сопротивление проката  $R_{tm}=390$  МПа.
25. Как изменится расчетное сопротивление стали марки С 345 сдвигу и расчетное сопротивление металла на границе сплавления, если расчетное сопротивление проката по пределу текучести  $R_y=335$  МПа, нормативное временное сопротивление проката  $R_{tm}=490$  МПа.
26. Как изменится расчетное сопротивление стали марки С 235 сдвигу и расчетное сопротивление металла на границе сплавления, если расчетное сопротивление проката по пределу текучести  $R_y=230$  МПа, нормативное временное сопротивление проката  $R_{tm}=360$  МПа.
27. Как изменится требуемая площадь поперечного сечения для центрально-растянутых элементов фермы, при наибольшем растягивающем усилии равном  $N^{раст}=70$  кН, сталь марки С 235, расчетное сопротивление проката по пределу текучести  $R_y=230$  МПа, коэффициент условий работы для растянутых стержней  $\gamma_c=0,95$ .
28. Как изменится требуемая площадь поперечного сечения для центрально-растянутых элементов фермы, при наибольшем растягивающем усилии равном  $N^{раст}=75$  кН, сталь марки С 345, расчетное сопротивление проката по пределу текучести  $R_y=335$  МПа, коэффициент условий работы для растянутых стержней  $\gamma_c=0,95$ .
29. Как изменится требуемая площадь поперечного сечения для центрально-растянутых элементов фермы, при наибольшем растягивающем усилии равном  $N^{раст}=90$  кН, сталь марки С 285, расчетное сопротивление проката по пределу текучести  $R_y=280$  МПа, коэффициент условий работы для растянутых стержней  $\gamma_c=0,95$ .
30. Как изменится требуемая площадь поперечного сечения для центрально-растянутых элементов фермы, при наибольшем растягивающем усилии равном  $N^{раст}=80$  кН, сталь марки С 285, расчетное сопротивление проката по пределу текучести  $R_y=280$  МПа, коэффициент условий работы для растянутых стержней  $\gamma_c=0,95$ .

**Образец экзаменационного билета:**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**  
по дисциплине «Инженерные конструкции»

1. Физико-механические свойства сталей, марки сталей для строительных конструкций.
2. Типизация сборных элементов и унификация конструктивных схем сооружений (водосбросы, акведуки и т.п.)
3. Как изменится требуемая площадь поперечного сечения для центрально-растянутых элементов фермы, при наибольшем растягивающем усилии равном  $N^{\text{раст}}=80 \text{ кН}$ , сталь марки С 285, расчетное сопротивление проката по пределу текучести  $R_y=280 \text{ МПа}$ , коэффициент условий работы для растянутых стержней  $\gamma_c=0,95$ .

Заведующий кафедрой П, С и Т

дата  
С. М. Бакиров

### **3.5.2 Промежуточная аттестация (курсовой проект)**

Курсовой проект направлен на освоение навыков самостоятельного проектирования конструктивных элементов плоского щита поверхностного затвора. Проект выполняется в соответствии с действующими нормами и стандартами, включает графическую часть и пояснительную записку.

Тематика курсового проекта «Проектирование плоского щита поверхностного затвора».

**Перечень графического материала с точным указанием обязательных чертежей:**

Графическая часть выполняется на 1 листе формата А-1, и включает в себя:

- фасад и поперечный разрез щита (масштаб 1:50);
- рабочие чертежи ригеля (масштаб 1:25);
- рабочие чертежи фермы продольных связей (масштаб 1:25);
- рабочие чертежи узлового соединения элементов щита (масштаб 1:10).

**Содержание расчетно-пояснительной записки:**

Титульный лист.

Задание.

Содержание.

Введение.

1. Конструкция щита затвора. Механические свойства материалов.
2. Компоновка щита.

3. Расчет обшивки.
4. Расчет вспомогательных балок.
5. Главные балки.
6. Фермы продольных связей.

Заключение.

Список используемой литературы.

**Общие требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта:**

1. Объем не менее 30, но не более 40 стр. формата А4.
2. Поля: левое – 30 мм, правое – 15, верхнее – 20, нижнее – 20 мм.
3. Основной текст – шрифт TimesNewRoman, кегль 14.
4. Интервал между строками – 1,5.
5. Абзацный отступ – 1,25 см.
6. Заголовки – по центру, прописной полужирный шрифт TimesNewRoman, кегль 14.
7. В таблицах – шрифт TimesNewRoman, кегль 12, интервал между строками – 1.
8. Выравнивание основного текста – по ширине. Переносы не допускаются.
9. Нумерация страниц – середина нижнего поля. Нумерация начинается с третьей страницы.

В тексте пояснительной записки:

- единицы физических величин должны соответствовать системе СИ; допускается использование несистемных единиц, которые располагают рядом в круглых скобках;

- не допускается применять произвольные словообразования и сокращения слов, кроме установленных правилами орфографии и соответствующими стандартами по ГОСТ 2.316;

- не допускается применять без числовых значений математические знаки, например  $>$  (больше),  $<$  (меньше),  $=$  (равно),  $\geq$  (больше или равно),  $\leq$  меньше или равно), а также знаки № (номер), % (процент).

Формулы в тексте должны иметь расшифровку. Значение символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

Курсовой проект должен быть сброшюрован. Первая страница обложки оформляется титульным листом. Второй страницей прилагается задание на курсовой проект.

Ход выполнения курсового проекта контролируется преподавателем в течение семестра. При проведении рубежных контролей обязательно оценивается и выполненная часть курсового проекта. Выявленные ошибки фиксируются преподавателем для последующего исправления обучающимся.

Выполненный курсовой проект подлежит окончательной проверке преподавателем, руководящим курсовым проектированием, и защите в комиссии. Комиссия состоит из заведующего кафедрой или его заместителя, ведущего преподавателя и руководителя курсового проектирования. Защита предполагает

собеседование по вопросам, изложенным в курсовом проекте. На защите проекта могут присутствовать другие обучающиеся и преподаватели.

### Пример задания на курсовой проект:

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии  
имени Н.И. Вавилова»**

|                                                                                                                              |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Направление подготовки _____                                                                                                 | <b>УТВЕРЖДАЮ</b>    |
| Кафедра П, С и Т                                                                                                             | Зав. кафедрой _____ |
| Задание № _____                                                                                                              |                     |
| По дисциплине «Инженерные конструкции» _____                                                                                 |                     |
| По курсовому проектированию студенту(ке) _____ курса _____                                                                   |                     |
| <b>1. Тема проекта:</b> _____                                                                                                |                     |
| Проектирование плоского щита поверхностного затвора. _____                                                                   |                     |
| <b>2. Технический проект:</b> _____                                                                                          |                     |
| Разработать проект плоского двухригельного строительного затвора поверхностного типа для гидротехнического сооружения. _____ |                     |
| <b>3. Исходные данные к проекту:</b> _____                                                                                   |                     |
| 1) Ширина перекрываемого пролета $l_0 =$ _____ м;                                                                            |                     |
| 2) Расчетный напор $H =$ _____ м;                                                                                            |                     |
| 3) Материал затвора – сталь класса _____                                                                                     |                     |
| <b>4. Содержание расчетно-пояснительной записки:</b> _____                                                                   |                     |
| Задание. _____                                                                                                               |                     |
| Введение. _____                                                                                                              |                     |
| 1. Конструкция щита затвора. Механические свойства материалов. _____                                                         |                     |
| 2. Компонировка щита. _____                                                                                                  |                     |
| 3. Расчет обшивки. _____                                                                                                     |                     |
| 4. Расчет вспомогательных балок. _____                                                                                       |                     |
| 5. Главные балки. _____                                                                                                      |                     |
| 6. Фермы продольных связей. _____                                                                                            |                     |
| Заключение _____                                                                                                             |                     |
| Список используемой литературы _____                                                                                         |                     |
| <b>5. Перечень графического материала с точным указанием обязательных чертежей:</b> _____                                    |                     |
| 1. Фасад щита _____                                                                                                          |                     |
| 2. Поперечный разрез щита _____                                                                                              |                     |
| 3. Рабочие чертежи ригеля. _____                                                                                             |                     |
| 4. Рабочие чертежи продольной связевой фермы. _____                                                                          |                     |
| 5. Узловое соединение элементов. _____                                                                                       |                     |
| <b>6. Литература:</b> _____                                                                                                  |                     |

1. **Дукарский, Ю. М.** Инженерные конструкции. Металлические конструкции и конструкции из древесины и пластмасс [Электронный ресурс]: учебник / Ю.М. Дукарский, Ф.В. Расс, О.В. Мареева. – Электрон. текстовые данные. – М. : ИНФРА-М, 2022. – 262 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1862627> – ISBN 978-5-16-012972-3.
2. **Цай, Т. Н.** Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учебник – СПб.: Лань, 2022. – 656 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211235> - ISBN 978-5-8114-1313-3.
3. **Мандриков, А. П.** Примеры расчета металлических конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие – СПб.: Лань, 2022. – 432 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211232> - ISBN 978-5-8114-1315-7.
4. **Панкова, Т. А.** Проектирование плоского щита поверхностного затвора [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. А. Панкова, О. В. Михеева, С. С. Орлова. - Электрон. текстовые дан. - Саратов: Издательский центр «Наука», 2020. - 80 с. - Режим доступа: <ftp://192.168.7.252/ELBIB/2020/332.pdf> – ISBN 978-5-9999-3386-7.
5. **СП 16.13330.2017.** Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\* Дата введения 28.08.2017. – М., 2017.

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_ 2022 г.

Срок сдачи студентом законченного проекта \_\_\_\_\_ 2022 г.

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ Т. А. Панкова

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

Примерный план выполнения и краткое описание глав курсового проекта представлено в Методических указаниях по выполнению курсового проекта.

Количество вариантов задания – 30.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Инженерные конструкции» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

##### **4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине

приведено в таблице 6.

Таблица 6

| Уровень освоения компетенции | Отметка (промежуточная аттестация) | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>высокий</b>               | «отлично»                          | Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала                                                                                      |
| <b>базовый</b>               | «хорошо»                           | Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>пороговый</b>             | «удовлетворительно»                | Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя |
| —                            | «неудовлетворительно»              | Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий                                                                                                                                    |

#### 4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** поверочных расчетов инженерных конструкций, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; методов проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; оптимальных решений по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

**умения:** проводить поверочные расчеты инженерных конструкций, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; использовать методы проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; выбирать оптимальные решения по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

**владение навыками:** применения поверочных расчетов инженерных конструкций, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; нахождения оптимальных решений по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

### Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b>             | обучающийся демонстрирует:<br>– прочные знания, умения и навыки, отличающиеся глубиной и полнотой раскрытия темы, дает аргументированные ответы, приводит примеры из практики, не допускает неточностей, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; |
| <b>хорошо</b>              | обучающийся демонстрирует:<br>– знания, умения и навыки, отличающиеся глубиной и полнотой раскрытия темы, дает аргументированные ответы, приводит примеры из практики, не допускает неточностей, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, но затрудняется с ответом при видоизменении заданий          |
| <b>удовлетворительно</b>   | обучающийся демонстрирует:<br>– знания, умения и навыки, отличающиеся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа, недостаточным умением давать аргументированные ответы, допускает несколько ошибок в содержании ответа                          |
| <b>неудовлетворительно</b> | обучающийся демонстрирует:<br>– незнание или поверхностное раскрытие темы, несформированные навыки анализа, неумение давать аргументированные ответы, допускает серьезные ошибки в содержании ответа                                                                                                                             |

#### 4.2.2. Критерии оценки решения ситуационной задачи

При решении ситуационной задачи в промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует:

**знания:** поверочных расчетов инженерных конструкций, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; методов проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; оптимальных решений по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

**умения:** проводить поверочные расчеты инженерных конструкций, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; использовать методы проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; выбирать оптимальные решения по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

**владение навыками:** применения поверочных расчетов инженерных конструкций, в соответствии с действующей нормативно-технической

документацией; проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; нахождения оптимальных решений по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

### Критерии оценки решения ситуационной задачи

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b>             | обучающийся демонстрирует:<br>– правильный ответ на вопрос задачи; грамотный, последовательный ход решения задачи; не допускает неточностей, исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; |
| <b>хорошо</b>              | обучающийся демонстрирует:<br>– правильный ответ на вопрос задачи; грамотный, последовательный ход решения задачи; но допускает неточности, последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий                 |
| <b>удовлетворительно</b>   | обучающийся демонстрирует:<br>– правильный ответ на вопрос задачи; путается в последовательности решения задачи; допускает неточности, сбивчиво излагает материал, затрудняется с ответом при видоизменении заданий                                                 |
| <b>неудовлетворительно</b> | обучающийся демонстрирует:<br>– не правильный ответ на вопрос задачи; путается в последовательности решения задачи; допускает неточности, затрудняется с ответом при видоизменении заданий                                                                          |

### 4.2.3 Критерии оценки курсового проекта при промежуточной аттестации

При представлении к защите курсового проекта обучающийся демонстрирует:

**знания:** поверочных расчетов инженерных конструкций, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; методов проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; оптимальных решений по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

**умения:** проводить поверочные расчеты инженерных конструкций, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; использовать методы проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; выбирать оптимальные решения по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

**владение навыками:** применения поверочных расчетов инженерных конструкций, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; нахождения оптимальных решений по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

### Критерии оценки курсового проекта при промежуточной аттестации

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b>             | обучающийся демонстрирует:<br>правильность проектирования, соответствие действующим нормативным требованиям; аккуратность и грамотность оформления пояснительной записки и графических материалов; умение объяснять, обосновывать и защищать разработанные решения.                                                                                                                                                      |
| <b>хорошо</b>              | обучающийся демонстрирует:<br>правильность проектирования, соответствие действующим нормативным требованиям (выявленные ошибки своевременно устранены); в целом аккуратность и грамотность оформления пояснительной записки и графических материалов, но имеются некоторые нарушения в оформлении; умение объяснять, обосновывать и защищать разработанные решения.                                                      |
| <b>удовлетворительно</b>   | обучающийся демонстрирует:<br>незначительные ошибки в правильности проектирования, соответствие действующим нормативным требованиям (выявленные ошибки устранены после повторной проверки); в целом аккуратность и грамотность оформления пояснительной записки и графических материалов, но имеются неточности и нарушения в оформлении; поверхностное умение объяснять, обосновывать и защищать разработанные решения. |
| <b>неудовлетворительно</b> | обучающийся:<br>выполнил работу с ошибками, что не соответствует действующим нормативным требованиям (выявленные ошибки не устранены после повторной проверки); не аккуратно и с нарушениями в оформлении пояснительной записки и графических материалов; не может объяснить, обосновать и защитить разработанные решения                                                                                                |

#### 4.2.4 Критерии оценки доклада

При подготовке доклада обучающийся демонстрирует:

**знания:** поверочных расчетов инженерных конструкций, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; методов проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.

**умения:** выбирать оптимальные решения по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

**владение навыками:** применения поверочных расчетов инженерных конструкций, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; нахождения оптимальных решений по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

#### Критерии оценки доклада

|                          |                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b>           | обучающийся демонстрирует:<br>– хорошее раскрытие выбранной темы доклада, где четко обозначает цели и задачи, представляет своё мнение по поводу поставленной задачи, предлагает возможные пути решения проблемы.              |
| <b>хорошо</b>            | обучающийся демонстрирует:<br>– хорошее раскрытие выбранной темы доклада, где четко обозначает цели и задачи, но поверхностно раскрывает свое мнение по поводу поставленной задачи, предлагает некоторые пути решения проблемы |
| <b>удовлетворительно</b> | обучающийся демонстрирует:                                                                                                                                                                                                     |

|                            |                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | – поверхностное раскрытие выбранной темы доклада, где частично формулирует цели и задачи, не раскрывает свое мнение по поводу поставленной задачи, предлагает общеизвестные пути решения проблемы. |
| <b>неудовлетворительно</b> | обучающийся:<br>– не раскрывает выбранной темы доклада, ошибается в постановке целей и задач, не формулирует свое мнение по поводу поставленной задачи, не предлагает пути решения проблемы        |

#### 4.2.5 Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

**знания:** поверочных расчетов инженерных конструкций, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; методов проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; оптимальных решений по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

**умения:** проводить поверочные расчеты инженерных конструкций, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; использовать методы проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; выбирать оптимальные решения по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

**владение навыками:** применения поверочных расчетов инженерных конструкций, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; проектирования несущих элементов инженерных конструкций в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; нахождения оптимальных решений по конструированию несущих элементов гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

#### Критерии оценки выполнения типовых расчетов

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b>             | обучающийся демонстрирует:<br>правильность расчетов, соответствие действующим нормативным требованиям; умение объяснять и обосновывать выполненные решения.                                                                                              |
| <b>хорошо</b>              | обучающийся демонстрирует:<br>правильность расчетов, после своевременного устранения ошибок, соответствие действующим нормативным требованиям; умение объяснять и обосновывать выполненные решения.                                                      |
| <b>удовлетворительно</b>   | обучающийся демонстрирует:<br>незначительные ошибки в правильности расчетов (выявленные ошибки устранены после повторной проверки), соответствие действующим нормативным требованиям; поверхностное умение объяснять и обосновывать выполненные решения. |
| <b>неудовлетворительно</b> | обучающийся:<br>выполнил расчеты с ошибками, что не соответствует действующим нормативным требованиям; не может объяснить и обосновывать выполненные решения                                                                                             |

**Разработчик: доцент, Панкова Т. А.**

  
(подпись)