

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

**Факультет землеустройства и сельскохозяйственного строительства
Кафедра строительства зданий и сооружений**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при
освоении ОПОП ВО

по дисциплине
«Спецкурс по металлическим и деревянным конструкциям»
основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) образовательной программы
Промышленное и гражданское строительство

Формы обучения:
очная
очно-заочная

Год приема
2024

Санкт-Петербург
2024 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ИПК-7 ИПК-7_{ид-1} Знать систему стандартизации и технического регулирования в строительстве; требования к защите строительных конструкций от коррозии и огневого воздействия для обеспечения механической безопасности конструкций; Уметь определять методику расчета строительных конструкций в соответствии с положениями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности и видом расчета; Владеть навыками анализировать и документировать климатические особенности района строительства, а также сбор нагрузок и воздействий на здание или сооружение для выполнения расчетов строительных конструкций, оснований и фундаментов проектируемого здания или сооружения. ИПК-7_{ид-3} Знать профессиональную строительную терминологию; виды и методики расчетов строительных конструкций; правила оформления расчетов строительных конструкций; Уметь определять необходимый перечень расчетов для проектирования строительных конструкций; Владеть способностью производить расчет, подбор сечений и проверку несущей способности элементов несущих строительных конструкций, оснований и фундаментов здания или сооружения, а также оформлять расчеты. ИПК-7_{ид-4} Знать требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к проектированию зданий и сооружений с применением строительных конструкций; Уметь конструировать основные узловые соединения строительных конструкций и их рассчитывать; Владеть навыком конструировать основные узловые соединения строительных конструкций и их рассчитывать	Раздел 1. Раздел 2.	Тесты Коллоквиум; контрольная работа Коллоквиум; контрольная работа

2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
3.	Контрольная работа	Средство для проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-7 Способность выполнять расчеты строительных конструкций, оснований и фундаментов зданий и сооружений					
ИПК-7ид-1					
Анализ и документирование климатических особенностей района строительства, а также сбор нагрузок и воздействий на здание или сооружение для выполнения расчетов строительных конструкций, оснований и фундаментов проектируемого здания					
Знать систему стандартизации и технического регулирования в строительстве; требования к защите строительных конструкций от коррозии и огневого воздействия для обеспечения механической безопасности конструкций	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Тесты
Уметь определять методику расчета строительных конструкций в соответствии с положениями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности и видом расчета	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Тесты

Владеть навыками анализировать и документировать климатические особенности района строительства, а также сбор нагрузок и воздействий на здание или сооружение для выполнения расчетов строительных конструкций, оснований и фундаментов проектируемого здания или сооружения	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Тесты
ИПК-7ид-3 Расчет, подбор сечений и проверка несущей способности элементов несущих строительных конструкций, оснований и фундаментов здания или сооружения, а также оформление расчетов					
Знать профессиональную строительную терминологию; виды и методики расчетов строительных конструкций; правила оформления расчетов строительных конструкций	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум
Уметь определять необходимый перечень расчетов для проектирования строительных конструкций	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Контрольная работа

			некоторые с недочетами		
Владеть способностью производить расчет, подбор сечений и проверку несущей способности элементов несущих строительных конструкций, оснований и фундаментов здания или сооружения, а также оформлять расчеты	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Курсовая работа; курсовой проект
ИПК-7ид-4					
Конструирование основных узловых соединений строительных конструкций и их расчет					
Знать требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к проектированию зданий и сооружений с применением строительных конструкций	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум
Уметь конструировать основные узловые соединения строительных конструкций и их рассчитывать	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Контрольная работа

			некоторые с недочетами		
Владеть навыком конструировать основные узловые соединения строительных конструкций и их рассчитывать	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Курсовая работа; курсовой проект

4. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

4.1.1. Вопросы для коллоквиума

Вопросы для оценки компетенции

ПК-7. Способность выполнять расчеты строительных конструкций, оснований и фундаментов зданий и сооружений.

ИПК-7.3. Расчет, подбор сечений и проверка несущей способности элементов несущих строительных конструкций, оснований и фундаментов здания или сооружения, а также оформление расчетов.

Знать:

1. Какие виды сечений стержней могут быть у стальных тяжелых ферм?
2. Для чего создают предварительное напряжение в фермах?
3. Как может создаваться предварительное напряжение в фермах?
4. Какие внутренние усилия возникают при внецентренном сжатии?
5. В каком случае в сечениях внецентренно сжатого элемента возникают касательные напряжения?
6. В каких сечениях следует выполнять проверку по приведенным напряжениям?
7. Из какого условия определяют требуемый момент сопротивления сечения балки
8. Почему следует предупреждать потерю устойчивости сжатого элемента?
9. Какой физический смысл коэффициента продольного изгиба?
10. Почему требуется проверять внецентренно сжатый элемент на устойчивость в из плоскости изгиба?

Уметь:

1. Определять виды сечений балок.
2. Определять виды балочных клеток.
3. Отличать работу плоского от профилированного настилов.
4. Определять в каком сечении балки осуществляют проверку по нормальным напряжениям
5. Определять в каком сечении балки осуществляют проверку по касательным напряжениям
6. Рассчитывать напряжения возникающие в центрально растянутом элементе
7. Определять физический смысл оптимальной высоты сечения балки
8. Определять физический смысл минимальной высоты сечения балки
9. Понимать для чего требуется изменять сечение балки
10. Рассчитывать необходимые ребра жесткости, используемые в балках

Владеть:

1. Умением применении ферм с криволинейным или ломанным поясом
2. Преимуществом раскосной решетки фермы
3. Преимуществом полураскосной и ромбической решетки фермы
4. Знанием в каких случаях применяют шпренгельную решетку
5. Понятием узлового нагружения фермы, какие усилия возникают в стрелках
6. Понятием неузлового нагружения фермы, какие усилия возникают в стержнях
7. Как могут соединяться стержни из одиночных уголков в узлах
8. Как могут соединяться стержни из круглых труб в узлах
9. Понятием внутреннего усилия возникающим при изгибе

10. Понятием внутреннего усилия вызванного нормальными напряжениями
11. Понятием внутреннего усилия вызванного касательными напряжениями

Вопросы для оценки компетенции

ПК-7. Способность выполнять расчеты строительных конструкций, оснований и фундаментов зданий и сооружений.

ИПК-7.4. Конструирование основных узловых соединений строительных конструкций и их расчет.

Знать:

1. Какие виды сварки применяются в стальных конструкциях?
2. Какими недостатками обладает ручная электродуговая сварка?
3. Какими недостатками обладает автоматизированная электродуговая сварка?
4. Какие виды контактной сварки бывают?
5. Какие расчетные сечения углового сварного шва?
6. Какие виды обработки кромок деталей могут применяться в стыковых сварных швах?
7. Какие возможны случаи при определении длины сварного шва?
8. Какие сварочные материалы могут применяться при электродуговой сварке?
9. Для чего используют флюсы при выполнении сварки электродной проволокой?
10. Какие мероприятия необходимо предусмотреть для исключения появления сварочных деформаций (напряжений)?
11. Какое расположение деталей может быть при использовании угловых сварных швов?
12. Какие формы накладок могут быть в комбинированных соединениях?
13. Какой шов прочнее: лобовой или фланговый?
14. Какие виды сечений могут быть у углового сварного шва?

Уметь:

1. Рассчитывать схему балки настила
2. Определять грузовую площадь балки настила
3. Рассчитывать схему главной балки
4. Определять грузовую площадь главной балки
5. Проверять балку настила
6. Проверять главную балку
7. Рассчитывать схему центрально сжатой колонны
8. Определять грузовую площадь колонны
9. Проверять колонну
10. Конструировать узел оголовка колонны
11. Конструировать узел ступени колонны
12. Выполнять статический расчет подкрановой балки

Владеть:

1. Расчет статический расчет стропильной фермы
2. Выполнением статического расчета колонны каркаса
3. Умением отличать открытые от закрытых сечений стержня колонны
4. Принципом конструирования сечения центрально сжатой колонны
5. Принципом конструирования сечения внецентренно сжатой колонны
6. Понятием «равноустойчивость стержня»
7. Понятием «расчетная длина стержня»
8. Знаниями об использовании сквозных сечений колонны
9. Понятием усилий воспринимающих ветви сквозной колонны
10. Видами базы, которые могут быть у центрально сжатой колонны
11. Видами базы, которые могут быть у внецентренно сжатой колонны
12. Какие возможны конструктивные решения оголовка колонны?
13. Понятием «приведенная гибкость стержня»

14. Назначением анкерных болтов в базах центрально и внецентренно сжатых колонн?
15. Расположением анкерных болтов на опорной плите базы центрально сжатой колонны для обеспечения жесткой заделки колонны в фундаменте

4.1.2. Темы контрольных работ

Темы для оценки компетенции

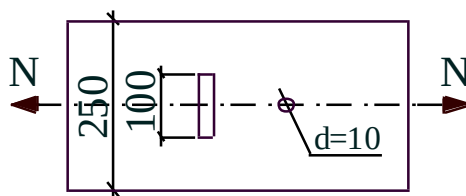
ПК-7. Способность выполнять расчеты строительных конструкций, оснований и фундаментов зданий и сооружений.

ИПК-7.3. Расчет, подбор сечений и проверка несущей способности элементов несущих строительных конструкций, оснований и фундаментов здания или сооружения, а также оформление расчетов.

Уметь:

Вариант 1

Задание 1. **Определить толщину пластины, находящейся под действием расчетного усилия $N=840$ кН. Материал – сталь марки С255 по ГОСТ 27772-88. Коэффициент условия работы равен 0,9.**

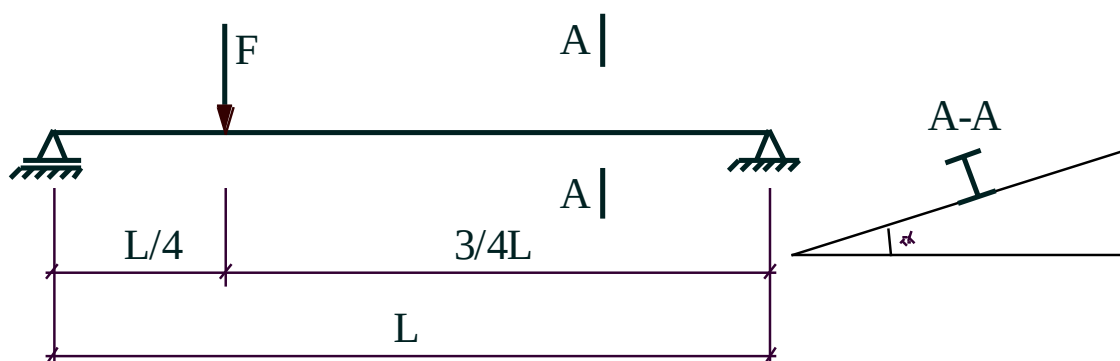


Все размеры даны в миллиметрах.

Вариант 2

Задание 1. **Проверить сечение балки настила скатной кровли по деформациям (по прогибам).**
Общие характеристики: нормативная нагрузка: $F=26$ кН; угол наклона кровли – $\alpha=35^\circ$; пролет балки $L = 3,2$ м; сечение балки 40Б1 по СТО АСЧ 20-93; допустимый относительный прогиб балки $f_w/l=1/200$.

Расчетная схема балки:



ПК-7. Способность выполнять расчеты строительных конструкций, оснований и фундаментов зданий и сооружений.

ИПК-7.4. Конструирование основных узловых соединений строительных конструкций и их расчет.

Уметь:

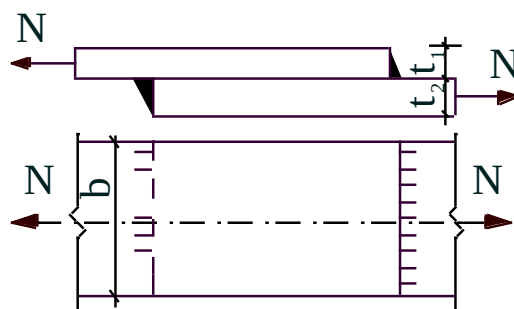
Вариант 1

Задание 2. **Определить количество высокопрочных болтов, требующихся для восприятия продольного расчетного статического усилия $N=4300$ кН.** Общие характеристики: коэффициент условия работы для элементов соединения равен 1,0; коэффициент условия работы соединения $\gamma_b = 0,8$; диаметр болта 16мм; диаметр отверстия под болт 18мм; марка стали болтов 40Х СЕЛЕКТ; способ обработки соединяемых поверхностей – газопламенный без консервации; регулирование: по моменту закручивания гайки.



Вариант 2

Задание 2. **Проверить лобовые угловые сварные швы на прочность.** Общие характеристики: расчетное усилие $N=66$ кН; марка электрода Э46 по ГОСТ 9467; коэффициент условия работы для элементов соединения равен 1,0; марка стали соединяемых деталей С255 по ГОСТ 27772; вид сварки: ручная; положение шва: нижнее; катет шва 6,0 мм; толщины деталей $t_1=10$ мм, $t_2=8$ мм; ширина деталей $b=220$ мм; сварные швы не выводятся на кромки деталей.



4.1.3. Примерные темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены в РПД

4.1.4. Тесты

ПК-7. Способность выполнять расчеты строительных конструкций, оснований и фундаментов зданий и сооружений.

ИПК-7.1 Анализ и документирование климатических особенностей района строительства, а также сбор нагрузок и воздействий на здание или сооружение для выполнения расчетов строительных конструкций, оснований и фундаментов проектируемого здания

1. Прочность - это...Выберите правильное продолжение

- 1 свойство материала сопротивляться внешним силовым воздействиям без разрушения.
 - 2 свойство материала сохранять деформированное состояние после снятия нагрузки.
 - 3 свойство поверхностного слоя металла сопротивляться деформации.
 - 4 свойство материала восстанавливать свою первоначальную форму после снятия нагрузок.
2. Пластичность – это... Выберите правильное продолжение
- 1 свойство материала сохранять деформированное состояние после снятия нагрузки.
 - 2 свойство материала восстанавливать свою первоначальную форму после снятия нагрузок.
 - 3 сопротивляемость материала внешним силовым воздействиям без разрушения.
 - 4 свойство материала непрерывно деформироваться во времени без увеличения нагрузки.
3. Хрупкость – это... Выберите правильное продолжение
- 1 сопротивляемость материала внешним силовым воздействиям без разрушения.
 - 2 свойство материала получать остаточные деформации без разрушения.
 - 3 свойство материала восстанавливать свою первоначальную форму после снятия нагрузок.
 - 4 способность разрушаться при малых деформациях.
4. Твердость – это... Выберите правильное продолжение
- 1 способность разрушаться при малых деформациях.
 - 2 свойство поверхностного слоя сопротивляться деформациям или разрушению.
 - 3 свойство материала восстанавливать свою первоначальную форму после снятия нагрузок.
 - 4 сопротивляемость материала внешним силовым воздействиям без разрушения.
5. Ползучесть – это... Выберите правильное продолжение
- 1 способность разрушаться при малых деформациях.
 - 2 свойство материала восстанавливать свою первоначальную форму после снятия нагрузок.
 - 3 свойство материала сохранять деформированное состояние после снятия нагрузки.
 - 4 свойство материала непрерывно деформироваться во времени без увеличения нагрузки.
6. Временное сопротивление – это... Выберите правильное продолжение
- 1 напряжение, при котором деформации образца растут без изменения нагрузки.
 - 2 наибольшее условное напряжение в процессе разрушения образца (предельная разрушающая нагрузка, отнесенная к первоначальной площади поперечного сечения).
 - 3 напряжение, при котором происходит разрушение металла вследствие циклически чередующихся нагружений.
 - 4 напряжение, до которого материал работает линейно по закону Гука.
7. Склонность металла к усталостному разрушению устанавливается ... Выберите правильное продолжение
- 1 вибрационными испытаниями.
 - 2 по паспорту, выдаваемому заводом-изготовителем на металл.
 - 3 в зависимости срока давности изготовления металла.
 - 4 в зависимости от марки стали.
8. Склонность металла к хрупкому разрушению устанавливается... Выберите правильное

продолжение

- 1 по паспорту, выдаваемому заводом-изготовителем на металл.
- 2 вибрационными испытаниями.
- 3 в зависимости от структуры и марки стали.
- 4 испытаниями на ударную вязкость.

9. Упругие свойства материала определяются...Выберите правильное продолжение

- 1 напряжением, при котором деформации после снятия нагрузки исчезают.
- 2 напряжением, до которого материал работает линейно по закону Гука.
- 3 вибрационными испытаниями.
- 4 испытаниями на ударную вязкость.

10. Старение стали – это процесс, при котором с течением времени свойства стали несколько

меняются...Выберите правильное продолжение

- 1 увеличивается предел текучести, увеличивается временное сопротивление, снижается пластичность, сталь становится более хрупкой.
- 2 увеличивается предел текучести, уменьшается временное сопротивление, повышается пластичность, сталь становится более хрупкой.
- 3 уменьшается предел текучести, уменьшается временное сопротивление, снижается хрупкость, сталь становится более пластичной.
- 4 уменьшается предел текучести, увеличивается временное сопротивление, повышается хрупкость, сталь становится более пластичной.

11. Процессу старения наиболее подвержены...Выберите правильное продолжение

- 1 спокойные стали.
- 2 полуспокойные стали.
- 3 кипящие стали.
- 4 атмосферостойкие стали.

12. Ползучесть в металлах, применяемых для строительных конструкций, наиболее проявляется...Выберите правильное продолжение

- 1 в сталях повышенной прочности.
- 2 в термообработанных высокопрочных сталях.
- 3 в атмосферостойких сталях.
- 4 в сталях с повышенным содержанием фосфора.

13. Температура плавления чистого железа равна...Выберите правильный ответ

- 1 1565 °C
- 2 1355 °C
- 3 1435 °C
- 4 1535 °C

14. Простейший вид термобработки стали это нормализация. Нормализация - это...Выберите

правильное продолжение

- 1 быстрое остывание стали, нагретой до температуры, превосходящей температуру фазового превращения.
- 2 повторный нагрев прокатной стали до температуры образования аустенита и последующего охлаждения на воздухе.
- 3 нагрев до температуры, при которой происходят желательное структурное превращение, выдержка при этой температуре в течение необходимого времени и затем медленное

остывание.

15. Феррит, составляющий основу стали... Выберите правильное продолжение

- 1 очень пластичный и малопрочный.
- 2 очень хрупкий и малопрочный.
- 3 очень пластичный и высокопрочный.
- 4 очень хрупкий и высокопрочный.

16. Сталь марки Ст3 содержит углерода... Выберите правильный ответ

- 1 до 3 %.
- 2 до 0,3 %.
- 3 0,03-0,13 %.
- 4 0,14-0,22 %.

17. В зависимости от назначения малоуглеродистая сталь поставляется по трем группам. Установите правильное соответствие.

- 1 По механическим свойствам Группа А
- 2 По химическому составу Группа В
- 3 По механическим свойствам и химическому составу Группа Б

18. При какой минимальной температуре при нагревании сталь полностью переходит в пластическое состояние? Выберите правильный ответ

- 1 900 оС - 950 °С.
- 2 600 оС - 650 °С.
- 3 300 оС - 350 °С.
- 4 1100 оС - 1150 °С.

19. Малоуглеродистая сталь обычной прочности состоит из... Выберите правильное продолжение

- 1 железа и углерода с некоторой добавкой кремния или алюминия и марганца.
- 2 железа и углерода.
- 3 железа и углерода с некоторой добавкой никеля, марганца, хрома.
- 4 железа и углерода с некоторой добавкой бора, молибдена и ванадия.

20. Повышение механических свойств низколегированной стали осуществляется... Выберите правильное продолжение

- 1 присадкой металлов, вступающих в соединение с углеродом и образующих карбиды и нитриды.
- 2 добавкой металлов, вступающих в соединение с углеродом и образующих силициды.
- 3 легированием металлами, для снижения влияния вредных примесей на прочностные свойства стали.

21. Несущая способность – это... Выберите правильное продолжение

- 1 нормативное воздействие предварительного напряжения конструкции, установленное в процессе проектирования.
- 2 расчетное усилие, определенное в процессе расчета возможности конструкции сопротивляться нагрузкам.
- 3 усилие, при котором конструкция разрушается.
- 4 предельное усилие, которое может воспринять рассчитываемый элемент.

22. Некоторые примеси оказывают вредное влияние на свойства сталей. Установите

правильное соответствие:

Фосфор Повышает хрупкость сталей особенно при низких температурах, снижает пластичность при повышенных температурах.

Кислород Способствует образованию трещин, делает сталь красноломкой.

Сера Повышает хрупкость сталей.

Азот Способствует старению стали, делает ее хрупкой.

23. Введение различных металлов изменяют свойства сталей. Установите правильное соответствие:

Кремний Повышает твердость стали, снижает пластические свойства стали, способствует получению высокопрочной стали при закалке.

Марганец Повышает прочность стали, хороший раскислитель, снижает вредное влияние серы

Молибден Повышает прочность стали, хороший раскислитель, ухудшает свариваемость стали

Медь Повышает прочность стали, увеличивает стойкость ее против коррозии, способствует старению стали.

24. Строительная сталь 15ХСНД – это... Выберите правильный ответ

1 низколегированная повышенной прочности.

2 малоуглеродистая обычной прочности.

3 низколегированная высокой прочности.

4 низколегированная обычной прочности.

25. Строительная сталь 16Г2АФ – это... Выберите правильный ответ

1 малоуглеродистая обычной прочности.

2 низколегированная повышенной прочности.

3 низколегированная высокой прочности.

4 низколегированная обычной прочности.

26. Строительная сталь ВСт3Гпс – это... Выберите правильный ответ.

1 низколегированная высокой прочности.

2 малоуглеродистая обычной прочности.

3 низколегированная повышенной прочности.

4 низколегированная обычной прочности.

27. В состав стали 12ГН2МФАЮ под буквой Г в качестве добавки входит... Выберите правильный ответ

1 медь.

2 магний.

3 марганец.

4 молибден.

28. В состав стали 12ГН2МФАЮ под буквой М входит в качестве добавки... Выберите правильный ответ.

1 медь.

2 магний.

3 марганец.

4 молибден.

29. В состав стали 16Г2АФ под буквой Ф входит в качестве добавки... Выберите правильный

ответ.

- 1 феррит.
- 2 фосфор.
- 3 ванадий.
- 4 вольфрам.

30. Какой буквой обозначается бор, входящий в состав стали? Выберите правильный

ответ

- 1 Б
- 2 В
- 3 Р
- 4 П

31. Какой буквой обозначается кремний, входящий в состав стали? Выберите правильный

ответ

- 1 К
- 2 С
- 3 Г
- 4 Р

32. Образование протяженной площадки текучести при нагружении присуще только сталям, содержащим 0,1...0,3 % углерода. Почему стали, содержащие больше 0,3 % и меньше 0,1 % углерода не образуют протяженную площадку текучести при нагружении? Установите правильное соответствие:

Стали с содержанием углерода менее 0,1 %

Имеют недостаточно зерен перлита для сдерживания сдвигов по зернам феррита.

Стали с содержанием углерода более 0,3 % Имеют много зерен перлита и они не дают возможности развиваться по ним сдвигам.

33. В зависимости от степени раскисления спокойными могут быть...Выберите правильный

ответ

- 1 малоуглеродистые и низколегированные стали.
- 2 только малоуглеродистые стали.
- 3 малоуглеродистые и низколегированные стали повышенной прочности.
- 4 малоуглеродистые и низколегированные стали высокой прочности.

34. Термообработанные стали плохо свариваются. Разупрочнение стали в околошовной зоне может достигать 5 – 30 %. Какие карбидообразующие элементы вводят в состав стали

для снижения эффекта разупрочнения? Выберите правильный ответ

- 1 Никель, медь.
- 2 Молибден, ванадий.
- 3 Кремний, хром.
- 4 Алюминий, марганец.

35. Предел текучести – это ... Выберите правильное продолжение

- 1 напряжение, при котором деформации растут без изменения нагрузки.
- 2 напряжение, при котором материал работает линейно по закону Гука.
- 3 наибольшее условное напряжение в процессе разрушения образца (предельная

разрушающая нагрузка, отнесенная к первоначальной площади поперечного сечения).
4 напряжение, при котором материал разрушается независимо от размера приложенной нагрузки.

36. Сталь состоит в основном из феррита (основа) с включением зерен перлита, причем:

- 1 Зерна перлита прочнее ферритовой основы.
- 2 Ферритовая основа прочнее зерен перлита.
- 3 Прочность феррита и перлита примерно одинакова.

37. В каком соответствии находится сталь и чистое железо?

- 1 Прочность стали выше прочности чистого железа.
- 2 Прочность чистого железа выше прочности стали (из-за имеющихся в стали вредных примесей).
- 3 Прочность стали примерно равна прочности чистого железа.

38. Болты класса точности В и С не рекомендуется ставить в соединениях, работающих на ...

Выберите правильное продолжение.

- 1 сдвиг.
- 2 изгиб.
- 3 растяжение.

39. Процесс старения стали можно резко усилить:

- 1 Невысоким нагревом до температуры 200 оС.
- 2 Небольшим охлаждением до температуры -40 оС.
- 3 Нагрузением образцов стали в упругой стадии.

40. Старению стали способствуют:

- 1.1 длительная работа конструкций.
- 1.2 механические воздействия и развитие пластических деформаций.
- 1.3 темпер

4.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

4.2.1. Вопросы к зачету

Вопросы для оценки компетенции

ПК-7. Способность выполнять расчеты строительных конструкций, оснований и фундаментов зданий и сооружений.

ИПК-7.1 Анализ и документирование климатических особенностей района строительства, а также сбор нагрузок и воздействий на здание или сооружение для выполнения расчетов строительных конструкций, оснований и фундаментов проектируемого здания.

Знать:

1. Виды металлических конструкций;
2. Материалы, их структура и свойства;
3. Стали;
4. Алюминиевые сплавы;
5. Сортамент.

Уметь:

1. Как выбирается марка стали для балки настила?
2. Как выбирается марка стали для главной балки?

3. Как выбирается марка стали для колонны?
4. Как выбирается марка стали для стропильной фермы?
5. Как определяются расчетные сопротивления стали?
6. Как определяются нормативные сопротивления стали?
7. В каких нормативно-правовых актах ведется поиск снеговой, ветровой и полезной нагрузок?
8. В каких нормативно-правовых актах ведется поиск коэффициентов надежности по нагрузке?

Владеть:

1. Какой металл будет рационален в качестве конструкционного материала для большепролетной конструкции, эксплуатируемой в средне агрессивной среде?
2. Какой металл будет рационален в качестве конструкционного материала для элементов каркаса многоэтажного здания, возводимого на слабых грунтах основания?
3. Почему нельзя использовать хрупкую сталь в качестве конструкционной?
4. За счет чего может повышаться прочность стали без повышения ее хрупкости?
5. Какие стали можно использовать без защиты при их эксплуатации на открытом воздухе?

Вопросы для оценки компетенции

ПК-7. Способность выполнять расчеты строительных конструкций, оснований и фундаментов зданий и сооружений.

ИПК-7.3. Расчет, подбор сечений и проверка несущей способности элементов несущих строительных конструкций, оснований и фундаментов здания или сооружения, а также оформление расчетов.

Знать:

1. Работа стали под нагрузкой;
2. Работа и расчет центрально растянутых металлических элементов;
3. Работа и расчет центрально сжатых металлических элементов;
4. Работа и расчет внецентренно сжатых металлических элементов;
5. Работа и расчет изгибаемых металлических элементов;
6. Общие сведения о металлических балках и балочных клетках;
7. Работа и расчет плоского стального настила;
8. Расчет балок настила (второстепенных балок);
9. Подбор сечения металлических составных балок;
10. Высота сечения составной балки: оптимальная и минимальная;
11. Изменение сечения составной балки;
12. Проверка прочности и жесткости составной балки;
13. Проверка и обеспечение общей устойчивости составной балки;
14. Проверка и обеспечение местной устойчивости составной балки;
15. Бистальные балки. Предварительно напряженные балки;
16. Балки замкнутого сечения. Балки с гибкой стенкой;
17. Балки с гофрированной стенкой. Балки с перфорированной стенкой;
18. Общие сведения о колоннах: классификация; виды сечений стержней; типы соединительных решеток сквозных колонн;
19. Работа и расчет центрально сжатого стержня колонны;
20. Работа и расчет внецентренно сжатого стержня колонны;
21. Приведенная гибкость сквозного стержня колонны;
22. Расчет соединительных решеток сквозных колонн;
23. Общие сведения о фермах: виды очертаний поясов и виды решеток;
24. Расчет ферм.

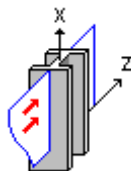
Уметь:

1. Какая расчетная схема балки настила?
2. Как определяется грузовая площадь балки настила?
3. Какая расчетная схема главной балки?
4. Как определяется грузовая площадь главной балки?

5. Каким проверкам должна подлежать балка настила?
6. Каким проверкам должна подлежать главная балка?
7. Какая расчетная схема центрально сжатой колонны?
8. Как определяется грузовая площадь колонны?
9. Каким проверкам должна подлежать колонна?
10. Какие конструктивные узловые элементы главной балки являются расчетными?
11. Какие проверки необходимо выполнять в отношении расчетных узловых элементов главной балки?
12. Какие конструктивные узловые элементы колонны являются расчетными?
13. Каким проверкам необходимо выполнять в отношении расчетных узловых элементов колонны?

Владеть:

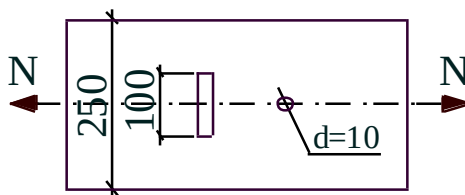
Задача 1. Проверить на устойчивость в плоскости действия момента (изгиба) внецентренно сжатый стержень колонны двутаврового прокатного сечения, находящийся под действием расчетной силы $N=420\text{ кН}$. Общие характеристики: материал – сталь марки **C255Б**; коэффициент условия работы равен **1,0**; эксцентриситет приложения нагрузки – $e=40\text{ мм}$; геометрическая высота стержня **3,5 м**; сечение – двутавр **30К1** по СТО АСЧМ 20-93; силовая плоскость (плоскость действия момента) XoZ .



Расчетная схема стержня в плоскости XoZ : отдельная стойка

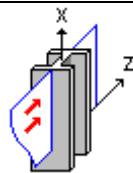


Задача 2. Определить толщину пластины, находящейся под действием расчетного усилия $N=840\text{ кН}$. Материал – сталь марки **C255** по ГОСТ 27772-88. Коэффициент условия работы равен **0,9**.



Все размеры даны в миллиметрах.

Задача 3. Подобрать сечение центрально сжатого стержня колонны двутаврового сечения, находящегося под действием расчетной силы $N=630\text{ кН}$. Общие характеристики: материал – сталь марки **C345Б** – толщина проката до 10 мм; коэффициент условия работы равен **1,0**; геометрическая высота стержня **2,2 м**; силовая плоскость XoZ ;

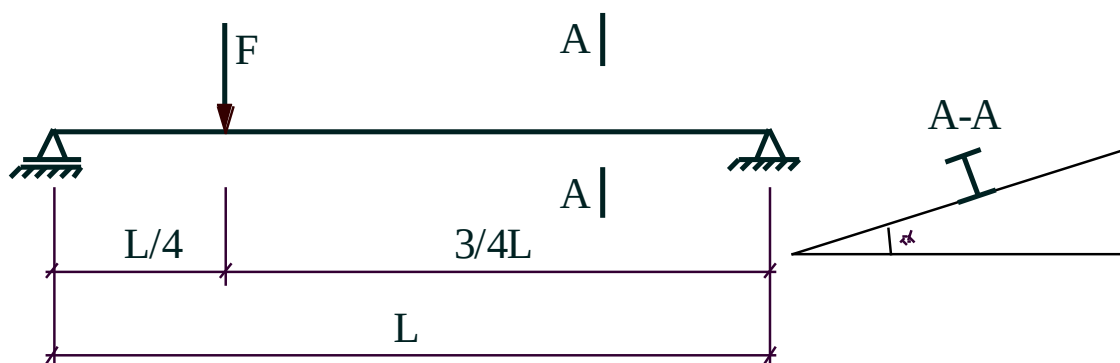


Расчетная схема в плоскости XoZ : отдельная стойка

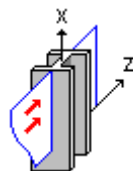


Задача 4. Проверить сечение балки настила скатной кровли по деформациям (по прогибам). Общие характеристики: нормативная нагрузка: $F=26$ кН; угол наклона кровли – $\alpha=35^\circ$; пролет балки $L = 3,2$ м; сечение балки 40Б1 по СТО АСЧ 20-93; допустимый относительный прогиб балки $f_{\text{доп}}/l=1/200$.

Расчетная схема балки:



Задача 5. Проверить двутавровое сечение центрально сжатого стержня колонны, находящегося под действием расчетной силы $N=410$ кН. Общие характеристики: материал – сталь марки С255Б; коэффициент условия работы равен 0,9; геометрическая высота стержня 2,8 м; сечение стержня – двутавр 30К1 по СТО АСЧМ 20-93; силовая плоскость XoZ ;



Расчетная схема в плоскости XoZ : отдельная стойка



Вопросы для оценки компетенции

ПК-7. Способность выполнять расчеты строительных конструкций, оснований и фундаментов зданий и сооружений.

ИПК-7.4. Конструирование основных узловых соединений строительных конструкций и их расчет.

Знать:

1. Общие сведения о сварке элементов металлических конструкций;
2. Типы сварных швов и соединений;
3. Стыковые сварные швы и соединения;
4. Сварочные напряжения и деформации. Меры, предупреждающие появление осадочных (сварочных) напряжений;
5. Угловые сварные швы и соединения;
6. Расчет стыковых сварных соединений;
7. Расчет угловых сварных соединений;
8. Комбинированные сварные соединения;
9. Конструктивные требования, предъявляемые к угловым сварным швам;
10. Расчет сварных соединений, выполненных контактной сваркой;
11. Другие виды соединений: с фрезерованными торцами, фланцевые, клеиметаллические;
12. Общая характеристика болтовых и заклепочных соединений;
13. Работа болтовых и заклепочных соединений. Расстановка болтов и заклепок;
14. Основы расчета болтовых и заклепочных соединений;
15. Расчет и конструирование узлов и соединений составной балки;
16. Стыки и узлы сопряжения балок;
17. Базы центрально сжатых колонн;
18. Базы внецентренно сжатых колонн;
19. Оголовки колонн. Узлы опирания подкрановых балок на колонны и стыки колонн;
20. Конструирование легких ферм;
21. Конструирование тяжелых ферм;
22. Предварительно напряженные фермы.

Уметь:

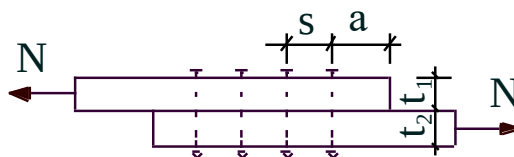
1. На какие нагрузки рассчитывается стропильная ферма?
2. Как выполняется статический расчет стропильной фермы?
3. Как подпирается и проверяется сечение центрально растянутого элемента?
4. Как подпирается и проверяется сечение центрально сжатого элемента?
5. Как конструируется рядовой узел стропильной фермы?
6. Как конструируется укрупнительный узел стропильной фермы?
7. На какие нагрузки рассчитывается колонна каркаса?
8. Как выполняется статический расчет колонны каркаса?
9. Как конструируется узел базы колонны?
10. Как конструируется узел оголовка колонны?
11. Как конструируется узел ступени колонны?
12. Как выполняется статический расчет подкрановой балки?
13. Какие проверки выполняют в отношении подкрановой балки?

Владеть:

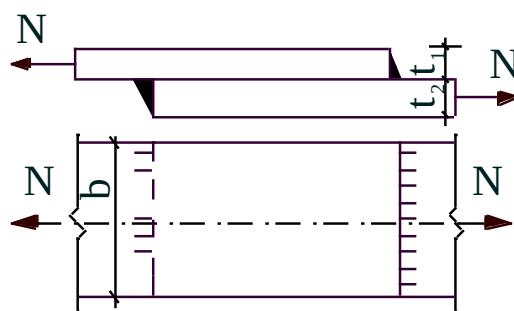
Задача 1. **Определить количество высокопрочных болтов, требующихся для восприятия продольного расчетного статического усилия $N=4300$ кН.** Общие характеристики: коэффициент условия работы для элементов соединения равен 1,0; коэффициент условия работы соединения $\gamma_b = 0,8$; диаметр болта 16мм; диаметр отверстия под болт 18мм; марка стали болтов 40Х СЕЛЕКТ; способ обработки соединяемых поверхностей – газопламенный без консервации; регулирование: по моменту закручивания гайки.



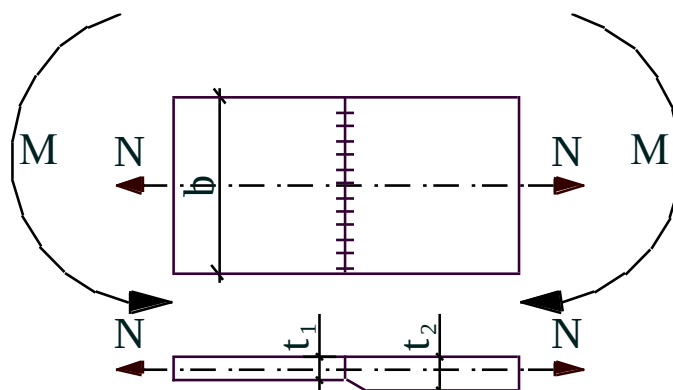
Задача 2. **Определить необходимое количество болтов для восприятия продольного расчетного усилия $N=500$ кН.** Общие характеристики: материал соединяемых деталей – сталь марки С255; коэффициент условия работы для элементов соединения равен 1,0; диаметр болта 18 мм; класс точности болтового соединения А; класс прочности болтов 5.6; толщины соединяемых деталей $t_1=22$ мм, $t_2=18$ мм; $s=45$ мм, $a=55$ мм.



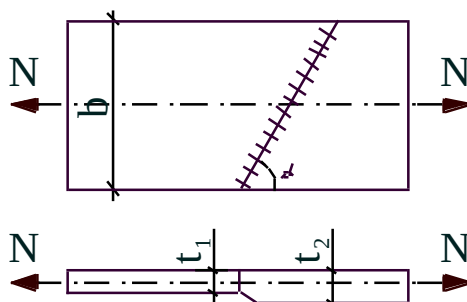
Задача 3. **Проверить лобовые угловые сварные швы на прочность.** Общие характеристики: расчетное усилие $N=66$ кН; марка электрода Э46 по ГОСТ 9467; коэффициент условия работы для элементов соединения равен 1,0; марка стали соединяемых деталей С255 по ГОСТ 27772; вид сварки: ручная; положение шва: нижнее; катет шва 6,0 мм; толщины деталей $t_1=10$ мм, $t_2=8$ мм; ширина деталей $b=220$ мм; сварные швы не выводятся на кромки деталей.



Задача 4. **Проверить стыковой сварной шов на действие расчетного усилия $N=48$ кН и расчетного момента $M=12$ кНм.** Общие характеристики: марка стали деталей С255 по ГОСТ 27772; коэффициент условия работы для элементов соединения равен 1,0; вид сварки: ручная; марка электрода Э46 по ГОСТ 9467; положение шва: нижнее; толщины стыкуемых деталей $t_1=12$ мм, $t_2=10$ мм; ширина деталей $b=300$ мм; сварные швы не выводятся на стальные подкладки.



Задача 5. Проверить стыковой сварной шов на действие расчетного усилия $N=26\text{кН}$. Общие характеристики: марка стали деталей **C255** по ГОСТ 27772; коэффициент условия работы для элементов соединения равен **1,0**; вид сварки: ручная; марка электрода **Э46** по ГОСТ 9467; положение шва: нижнее; толщины стыкуемых деталей $t_1=8\text{мм}$, $t_2=10\text{мм}$; ширина деталей $b=250\text{мм}$; сварные швы выводятся на стальные подкладки; угол наклона шва к продольной оси $\alpha=46^\circ$.



4.2.2. Вопросы к экзамену

Экзамен не предусмотрен учебным планом.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении коллоквиума:

- **Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.
- **Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.

• **Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проверке контрольных работ:

• **Отметка «отлично»** - обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, основные требования к реферату выполнены.

• **Отметка «хорошо»** - допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении, имеются существенные отступления от требований к реферированию.

• **Отметка «удовлетворительно»** - тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы, тема реферата не раскрыта.

• **Отметка «неудовлетворительно»** - обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Критерии знаний при проведении зачета:

• **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

• **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

• **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям,

оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

6. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме,

	– в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

7. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.