

Министерство сельского хозяйства РФ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Кафедра «Прикладной механики, физики и инженерной графики»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
О.Г. Огнев

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«Соппротивление материалов»**

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

**«Академический бакалавриат»**

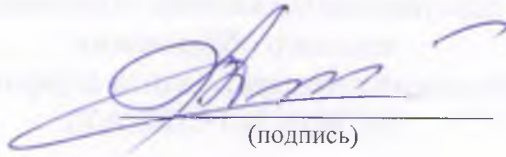
**«Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов (сельское хозяйство)»**

Санкт-Петербург  
2019

Автор

доцент

(должность)



(подпись)

Долгушин В.А.

(Фамилия И.О.)

(должность)

(подпись)

(Фамилия И.О.)

ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСТАНЦИИ

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Секретариат

2017

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
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	10
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	13

# 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Соппротивление материалов» направлен на формирование следующих компетенций, отраженных в карте компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для проверки формирования компетенции
ПК-1	Готовность к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– механические характеристики материалов, применяемых в технике и строительстве;</li> <li>– методику проектировочного расчета элементов систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии);</li> <li>– методику разработки узлов и деталей систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования для формирования их проектно-конструкторской документации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять расчетную схему исследуемого объекта с учётом воздействия внешних факторов;</li> <li>– решать задачу оптимального проектирования деталей машин и элементов строительных конструкций при минимальной массе, стоимости и габаритах.</li> <li>– осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов;</li> <li>– выполнять стандартные виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций и сооружений.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами формирования проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспорт-</li> </ul>	3	Лекции Лабораторные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	Собеседование Экзамен

		<p>но-технологических машин и оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами проектирования и расчёта типовых элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость.</li> </ul>			
ПК-2	<p>Готовность к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– механические характеристики материалов, применяемых в технике и строительстве;</li> <li>– методику проектировочного расчета элементов систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии).</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять расчетно-проектировочную схему исследуемого объекта с учётом воздействия внешних факторов;</li> <li>– решать задачу оптимального проектирования деталей машин и элементов строительных конструкций при минимальной массе, стоимости и габаритах.</li> <li>– осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов;</li> <li>– выполнять стандартные виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций и сооружений.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– инженерными методами проектирования и расчёта типовых элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость.</li> </ul>	3	<p>Лекции Лабораторные занятия Практические занятия Самостоятельная работа</p>	<p>Собеседование Экзамен</p>

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

### 2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Показатели и критерии оценивания				Оценочные средства для проверки формирования компетенции (промежуточная аттестация)
		отсутствие усвоения (ниже порогового)	неполное усвоение (пороговое)	хорошее усвоение (углубленное)	отличное усвоение (продвинутое)	
<b>ПК-1: Готовность к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</b>						
знать	3	Слабо представляет механические характеристики применяемых материалов. Слабо представляет методику расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии, методику разработки узлов и деталей систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования для формирования их проектно-конструкторской документации.	Имеет слабое, ограниченное представление о предметном содержании изученных разделов дисциплины и их взаимосвязи. Представляет механические характеристики применяемых материалов. Имеет представление о методике расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии, методику разработки узлов и деталей систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования для формирования их проектно-конструкторской документации.	Хорошо, на современном уровне представляет предметное содержание изученных разделов дисциплины и их взаимосвязь. Хорошо представляет механические характеристики применяемых материалов. В достаточной степени представляет методику расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии, методику разработки узлов и деталей систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования для формирования их проектно-конструкторской документации.	Отлично разбирается в современных представлениях о предметном содержании изученных разделов дисциплины и их взаимосвязи. Представляет механические характеристики применяемых материалов. Отлично представляет методику расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии, методику разработки узлов и деталей систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования для формирования их проектно-конструкторской документации. Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы	Собеседование Экзамен

уметь	3	<p>Не умеет составлять расчетную схему исследуемого объекта с учётом воздействия внешних факторов. Не умеет решать задачу оптимального проектирования деталей машин и элементов строительных конструкций при минимальной массе, стоимости и габаритах. Не умеет осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов. Не может выполнять стандартные виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций и сооружений.</p>	<p>Умеет составлять расчетную схему исследуемого объекта с учётом воздействия внешних факторов. Ограниченно умеет решать задачу оптимального проектирования деталей машин и элементов строительных конструкций при минимальной массе, стоимости и габаритах. Слабо умеет осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов. Может выполнять стандартные виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций и сооружений.</p>	<p>Уверенно умеет составлять расчетную схему исследуемого объекта с учётом воздействия внешних факторов. Уверенно решает задачу оптимального проектирования деталей машин и элементов строительных конструкций при минимальной массе, стоимости и габаритах. Грамотно осуществляет рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов. Хорошо выполняет стандартные виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций и сооружений.</p>	<p>Отлично составляет расчетные схемы исследуемого объекта с учётом воздействия внешних факторов. Всесторонне решает задачу оптимального проектирования деталей машин и элементов строительных конструкций при минимальной массе, стоимости и габаритах. Грамотно осуществляет рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов. Успешно выполняет все стандартные виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций и сооружений. Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы.</p>
владеть	3	<p>Не владеет приемами формирования проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, инженерными методами проектирования и расчёта типовых элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость.</p>	<p>Ограниченно владеет приемами формирования проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, инженерными методами проектирования и расчёта типовых элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость.</p>	<p>Владеет хорошими приемами формирования проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, навыками использования инженерных методов проектирования и расчёта типовых элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость.</p>	<p>На высоком уровне владеет приемами формирования проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, навыками использования инженерных методов проектирования и расчёта типовых элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость. Владеет отличными навыками обработки и интерпретации результатов расчетов. Полно и развернуто от-</p>

					вечает на все основные и дополнительные вопросы.	
<b>ПК-2: Готовность к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</b>						
знать	3	Слабо представляет механические характеристики применяемых материалов. Слабо представляет методику проектировочного расчета элементов систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии).	Имеет слабое, ограниченное представление о механических характеристиках применяемых материалов. Имеет представление о методике проектировочного расчета элементов систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии).	Хорошо, на современном уровне представляет механические характеристики применяемых материалов. В достаточной степени представляет методику проектировочного расчета элементов систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии).	Отлично представляет механические характеристики применяемых материалов. Отлично знает методику проектировочного расчета элементов систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии). Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы	Собеседование Экзамен
уметь	3	Не умеет составлять расчетную схему исследуемого объекта с учётом воздействия внешних факторов. Не умеет решать задачу оптимального проектирования деталей машин и элементов строительных конструкций при минимальной массе, стоимости и габаритах. Не умеет осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов. Не может выполнять	Умеет составлять расчетную схему исследуемого объекта с учётом воздействия внешних факторов. Ограниченно умеет решать задачу оптимального проектирования деталей машин и элементов строительных конструкций при минимальной массе, стоимости и габаритах. Слабо умеет осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов. Может выполнять стандартные виды расчетов на прочность,	Уверенно умеет составлять расчетную схему исследуемого объекта с учётом воздействия внешних факторов. Уверенно решает задачу оптимального проектирования деталей машин и элементов строительных конструкций при минимальной массе, стоимости и габаритах. Грамотно осуществляет рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов. Хорошо выполняет стандартные виды расчетов на прочность, жёст-	Отлично составляет расчетные схемы исследуемого объекта с учётом воздействия внешних факторов. Всесторонне решает задачу оптимального проектирования деталей машин и элементов строительных конструкций при минимальной массе, стоимости и габаритах. Грамотно осуществляет рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов. Успешно выполняет все стандартные виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций и сооружений. Полно и развернуто	



		стандартные виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций и сооружений.	жёсткость и устойчивость элементов конструкций и сооружений.	кость и устойчивость элементов конструкций и сооружений.	отвечает на все основные и дополнительные вопросы.
владеть	3	Не владеет инженерными методами проектирования и расчёта типовых элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость.	Ограниченно владеет инженерными методами проектирования и расчёта типовых элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость.	Владеет хорошими навыками использования инженерных методов проектирования и расчёта типовых элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость.	На высоком уровне владеет навыками использования инженерных методов проектирования и расчёта типовых элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость. Владеет отличными навыками обработки и интерпретации результатов расчетов. Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы.

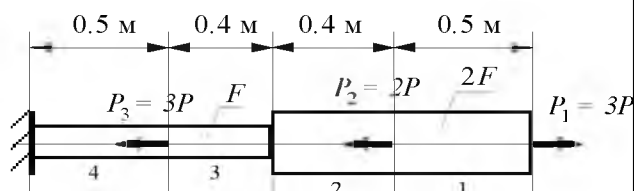
## 2.2 Шкала оценивания компетенций Для экзамена

Оценочное средство	Шкала оценивания			
	отсутствие усвоения (ниже порогового) оценка «неудовлетворительно»	неполное усвоение (пороговое) оценка «удовлетворительно»	хорошее усвоение (углубленное) оценка «хорошо»	отличное усвоение (продвинутое) оценка «отлично»
Собеседование	Демонстрирует непонимание темы. Слабо владеет терминологией и методикой расчетов. Не отвечает на поставленные дополнительные вопросы.	Демонстрирует частичное понимание темы. Владеет терминологией и методикой расчетов на удовлетворительном уровне. Отвечает на некоторые поставленные дополнительные вопросы.	Демонстрирует значительное понимание темы. Владеет терминологией и методикой расчетов на достаточном уровне. Отвечает на большинство поставленных дополнительных вопросов.	Демонстрирует полное знание темы. Свободно владеет терминологией и методикой расчетов. Отвечает на все поставленные дополнительные вопросы.
Экзамен	Теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Теоретическое содержание материала освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоеным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоеным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоеным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному

**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**

Примеры задач для самостоятельного решения.

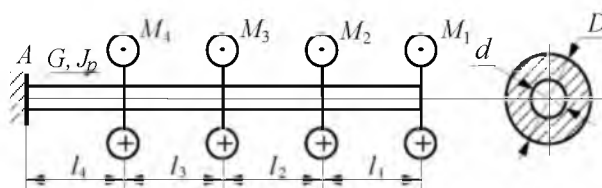
Задача №1



Дано: схема нагружения стержня;  
 Материал - ст 3,  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа;  
 $F = 4 \text{ см}^2$ ,  $[\sigma] = 60$  МПа,  $[\Delta l] = 0.6$  мм  
Требуется:

- 1) построить эпюры  $N$  и  $\sigma$ , проверить прочность стержня;
- 2) определить удлинение стержня и проверить выполнение условия жёсткости.

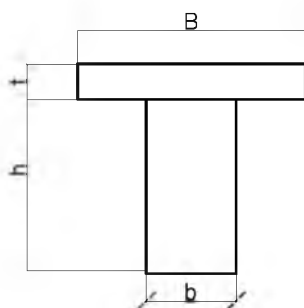
Задача №2



Дано:  
 $l_1 = 0,4$  м,  $l_2 = 0,6$  м,  $l_3 = 0,8$  м,  $l_4 = 0,9$  м  
 $M_1 = -8,5$  кН·м,  $M_2 = 4$  кН·м,  
 $M_3 = 10$  кН·м,  $M_4 = 2,5$  кН·м  
 $D = 120$  мм,  $\alpha = 0,50$  ( $d/D$ ),  $[\tau] = 90$  МПа

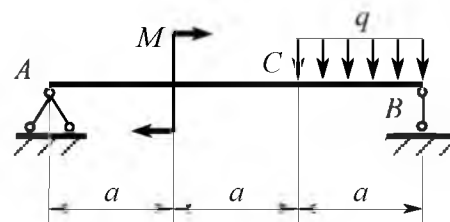
- Требуется:
- 1) изобразить схему, показав направление моментов согласно заданию;
  - 2) построить эпюры  $M_k$  и  $\tau_{max}$ ;
  - 3) из условия прочности на опасном участке оценить прочность.

Задача №3



Определить положение центра тяжести таврового сечения, имеющего размеры  $h = 60$  см,  $b = 20$  см,  $B = 50$  см,  $t = 8$  см

Задача №4



Дано: схема нагружения балки, величины  $q, a, M = qa^2, E, I_x$  - известны  
Требуется: вычислить  $\theta_A$  и  $f_c$

## Вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамен):

### Раздел 1. Основные понятия сопротивления материалов.

#### Напряжения и деформации.

1. Что изучает наука о сопротивлении материалов? Геометрическая классификация элементов конструкций (стержень, массивное тело, оболочка). Понятия о прочности, жёсткости и устойчивости элементов конструкций.
2. Понятия о внешних силах (нагрузках). Классификация внешних сил. Назовите три типа основных опор и реакции, возникающие в них. Определение реакций опор при расчете балок.
3. Назовите внутренние силовые факторы (ВСФ), возникающие в поперечном сечении бруса при нагружении и расскажите о методе сечений для их определения. Физический смысл и количественная оценка каждого из ВСФ. Понятия о простых и сложных видах нагружениях.
4. Понятие о напряжении. Нормальные и касательные напряжения. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами.
5. Понятия о перемещениях и деформациях. Линейные и угловые деформации. Связь между напряжениями и деформациями (закон Гука).
6. Основные принципы и гипотезы сопротивления материалов. Общий порядок расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость. Реальный объект и расчётная схема.

### Раздел 2. Геометрические характеристики плоских фигур.

7. Статические моменты площади, их свойства и размерность. Нахождение положения центра тяжести сложного сечения.
8. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции плоской фигуры и их свойства и размерность.
9. Вычисление моментов инерции сечений при параллельном переносе и при повороте координатных осей.
10. Определение главных осей инерции и главных моментов инерции сечений. Формулы для вычисления главных моментов инерции прямоугольного, круглого и кольцевого сечений.
11. Понятие о моменте сопротивления сечений. Формулы для вычислений моментов сопротивлений прямоугольного, круглого и кольцевого сечений.

### Раздел 3. Осевое растяжение – сжатие.

12. Определение внутренней силы, напряжений и деформаций в поперечном сечении стержня при растяжении и сжатии. Правило знаков для продольной силы  $N$  при построении эпюр.
13. Деформация стержня и закон Гука при растяжении и сжатии. Учёт температурных деформаций при растяжении и сжатии.
14. Продольная и поперечная деформации при растяжении и сжатии. Коэффициент Пуассона.
15. Условия прочности и жёсткости при растяжении и сжатии и три типа задач при расчёте стержней на прочность и жёсткость.

### Раздел 4. Механические характеристики материалов.

16. Назовите основные механические характеристики конструкционных материалов. Пластичные и хрупкие материалы. Испытание материалов на растяжение и сжатие. Виды образцов для испытания.
17. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. Характеристики прочности и пластичности конструкционных материалов.
18. Понятие об опасном и допустимом напряжениях. Коэффициент запаса прочности.

### Раздел 5. Чистый сдвиг.

19. Определение внутренних сил, напряжений и деформаций, возникающих в поперечном сечении стержня при чистом сдвиге. Правило знаков для поперечной силы  $Q$  при сдвиге.
20. Закон Гука при чистом сдвиге. Зависимость между модулем нормальной упругости, модулем сдвига и коэффициентом Пуассона.
21. Условие прочности при чистом сдвиге. Расчёт сварных и заклёпочных соединений на срез и смятие.

### Раздел 6. Кручение.

22. Внутренние силовые факторы, напряжения и деформации, возникающие в поперечном сечении вала при кручении. Правило знаков для крутящего момента  $M_k$ .

23. Гипотезы, применяемые при расчёте на кручение валов круглого и кольцевого поперечных сечений. Формулы для вычисления напряжений и деформаций при кручении круглых валов.
24. Условия прочности и жёсткости при кручении и три типа задач при расчёте валов на прочность и жёсткость. Понятие о кручении стержней некруглого сечения.

#### Раздел 7. Плоский изгиб.

25. Дайте определение балке и назовите три основных типа опор. Приведите пример вычисления реакций опор для нагруженной балки.
26. Какой изгиб называется плоским (прямым)? Понятие о чистом изгибе. Определение внутренних силовых факторов и напряжений, возникающих при чистом изгибе. Условие прочности при чистом изгибе.
27. Особенности поперечного изгиба. Определение внутренних силовых факторов и нормальных напряжений при поперечном изгибе. Формула Журавского для определения касательных напряжений при поперечном изгибе.
28. Распределение нормальных и касательных напряжений по сечению балки при поперечном изгибе. Условие прочности при поперечном изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок при изгибе.
29. Правила знаков для поперечной силы  $Q$  и изгибающего момента  $M_x$  при изгибе. Построение эпюр поперечной силы  $Q$  и изгибающего момента  $M_x$  (привести пример).
30. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом  $M_x$  поперечной силой  $Q$  и распределенной нагрузкой  $q$  при изгибе. Правила контроля построения этих эпюр.
31. Упругие перемещения при изгибе. Приближённое дифференциальное уравнение изогнутой оси балки и его интегрирование для балок с одним участком.
32. Определение углов поворота и прогибов по приближенному дифференциальному уравнению изогнутой оси балки. Нахождение постоянных интегрирования  $C$  и  $D$  в этих уравнениях.
33. Метод начальных параметров для определения перемещений при изгибе. Универсальные уравнения углов поворота и прогибов для балки, имеющей несколько грузовых участков

#### Раздел 8. Устойчивость сжатых стержней.

34. Понятие об устойчивости элементов конструкций. Устойчивая, безразличная и неустойчивая форма упругого равновесия сжатого стержня. Критическая и допускаемая силы. Коэффициент запаса при расчете элементов конструкций на устойчивость.
35. Формула Эйлера для определения критической силы сжатого стержня.
36. Зависимость критической силы от условий закрепления концов стержня. Коэффициент приведения длины.
37. Определение критических напряжений для сжатых стержней по формуле Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Гибкость стержня.
38. Устойчивость сжатого стержня при напряжениях выше предела пропорциональности.
39. График критических напряжений для сжатого стержня. Формула Ясинского для стержней средней гибкости.
40. Условие устойчивости сжатого стержня. Коэффициент уменьшения основного допускаемого напряжения при расчете стержней на устойчивость.
41. Виды задач на устойчивость. Схемы конструктивного и проверочного расчёта стержня исходя из условия устойчивости.
42. Рациональные формы поперечных сечений для сжатых стержней.

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

##### Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена

Уровень сформированности компетенций определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Оценочное средство	Шкала оценивания			
	отсутствие усвоения (ниже порогового) оценка «неудовлетворительно»	неполное усвоение (пороговое) оценка «удовлетворительно»	хорошее усвоение (углубленное) оценка «хорошо»	отличное усвоение (продвинутое) оценка «отлично»
Собеседование	Демонстрирует непонимание темы. Слабо владеет терминологией и методикой расчетов. Не отвечает на поставленные дополнительные вопросы.	Демонстрирует частичное понимание темы. Владеет терминологией и методикой расчетов на удовлетворительном уровне. Отвечает на некоторые поставленные дополнительные вопросы.	Демонстрирует значительное понимание темы. Владеет терминологией и методикой расчетов на достаточном уровне. Отвечает на большинство поставленных дополнительных вопросов.	Демонстрирует полное знание темы. Свободно владеет терминологией и методикой расчетов. Отвечает на все поставленные дополнительные вопросы.
Экзамен	Теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Теоретическое содержание материала освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному