

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 04.04.2020 12:32:06

Уникальный программный ключ:

750e779f-9b1d-4000-8000-000000000000

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ  
СООБЩЕНИЯ  
(СамГУПС)**

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

СамГУПС в г. Саратове

/Чирикова Л.И./

« 28 » августа 2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Б1.Б.17 Сопротивление материалов**  
год начала подготовки (по учебному плану) **2016**  
актуализирована по программе **2020**

Специальность

**23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей**

Направленность (профиль)/специализация

**Управление техническим состоянием железнодорожного пути**

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

Основными этапами формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы является их формирование в процессе освоения дисциплин, практик и т.д.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе (раздел 2 РПД).

Перечень компетенций, формируемых дисциплиной

### Б1.Б.17 Сопротивление материалов

|  |
|--|
| <b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</b>  |
| <b>Знать:</b>  |
| -свойства современных материалов;<br>-основные понятия об инженерных сооружениях;<br>-центральное растяжение-сжатие, сдвиг, прямой и поперечный изгиб, кручение, косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие, элементы рационального проектирования простейших систем, расчёт статически определимых и статически неопределимых стержневых систем;<br>-методы проверки несущей способности конструкций. |
| <b>Уметь:</b>  |
| -использовать современные средства вычислительной техники и программного обеспечения для расчёта строительных конструкций и сооружений;<br>-выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений;<br>-определять физико-механические характеристики строительных материалов;<br>-выполнять статические и динамические расчёты конструкций транспортных сооружений.                        |
| <b>Владеть:</b>  |
| -методами оценки прочности и надёжности транспортных сооружений;<br>-методами работы с современной испытательной и измерительной аппаратурой;<br>-типовыми методами анализа напряжённого и деформированного состояния элементов конструкций при простейших видах нагружения;<br>-современными методами расчёта, проектирования строительства железнодорожного пути и искусственных сооружений.           |

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

Основными этапами формирования компетенций, обучающихся при освоении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации позволяют определить уровень освоения компетенций обучающимися.

Планируемые результаты обучения приведены в разделе 1 рабочей программы дисциплины.

| Матрица оценки результатов обучения по дисциплине |             |                                   |                              |     |      |                    |       |         |
|---|-------------|-----------------------------------|------------------------------|-----|------|--------------------|-------|---------|
| Код компетенции                                   | Дескрипторы | Оценочные средства/формы контроля |                              |     |      |                    |       |         |
|   |             | Опрос по лабораторной работе      | Опрос по практической работе | РГР | Тест | Контрольная работа | Зачет | Экзамен |
| ОПК-7   | Знает       | +                                 | +                            | +   | +    | +                  | +     | +       |
|   | Умеет       | +                                 |                              | +   | +    | +                  | +     | +       |
|   | Владеет     |                                   | +                            | +   |      | +                  | +     | +       |

### Критерии оценивания устных ответов обучающихся

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

При оценке ответа студента необходимо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изучаемого материала;
- 3) знание терминологии и правильное ее использование;
- 4) соответствие требованиям рабочей программы по дисциплине.

Оценка «зачтено» ставится, если студент:

1) ориентируется в излагаемом материале, владеет базовой терминологией в объеме, предусмотренном рабочей программой по дисциплине;

2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, подкрепляет теоретические положения примерами;

3) умеет структурировать содержание ответа в соответствии с поставленным вопросом;

4) не допускает (или допускает немногочисленные негрубые) ошибки при анализе языковых фактов; способен исправить допущенные им ошибки при помощи уточняющих вопросов преподавателя.

Результаты могут оцениваться как в очном режиме, так и в дистанционном формате.

**Оценка «отлично» / «зачтено».** Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи.

**Оценка «хорошо» / «зачтено».** Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено».** Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

**Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено».** Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

#### **Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий**

**«Отлично»** – получают студенты, имеющие результат: количество правильных ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

**«Хорошо»** – получают студенты, имеющие результат: количество правильных ответов на тестовые вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных тестовых вопросов.

**«Удовлетворительно»** – получают студенты, имеющие результат: количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

**«Неудовлетворительно»** – получают студенты, имеющие результат: количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

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

#### **Описание процедуры оценивания «Отчёт по практической работе»**

В качестве текущего контроля рассматриваются оценка работы на практических занятиях, выступления с докладом (темы докладов представлены в п. 5.3 настоящей программы), результаты тестирования.

**Описание процедуры оценивания устных ответов на практических занятиях.** Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

При оценке ответа обучающегося преподаватель руководствуется следующими критериями:

1) полнота и правильность ответа;

2) степень осознанности, понимания изучаемого материала;

3) знание терминологии и правильное ее использование;

4) соответствие требованиям рабочей программы по дисциплине.

Оценка «зачтено» ставится, если студент:

1) ориентируется в излагаемом материале, владеет базовой терминологией в объеме, предусмотренном рабочей программой по дисциплине;

2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, подкрепляет теоретические положения примерами;

3) умеет структурировать содержание ответа в соответствии с поставленным вопросом;

4) не допускает /допускает немногочисленные негрубые ошибки при анализе языковых фактов; способен исправить допущенные им ошибки при помощи уточняющих вопросов преподавателя.

**Описание процедуры оценивания выступления с докладом.** Оценка публичного выступления производится по следующим критериям:

- 1) содержание выступления (соответствие выступления заявленной теме, глубина освоения материала, умение выступающего отобрать наиболее важные сведения, новизна материала);
- 2) логичность изложения (соблюдение основных формально–логических законов – закона тождества, закона противоречия, закона исключенного третьего, закона достаточного основания);
- 3) композиционное построение и соразмерность частей выступления;
- 4) убедительность (качество приводимых аргументов);
- 5) языковое оформление (соответствие речи языковым нормам, богатство, выразительность, чистота речи, стилистая выдержанность);
- 6) поведение во время выступления (умение держаться перед публикой, использование невербальных средств (мимика, жесты, интонация, паузы), их уместность, контакт с аудиторией, внешний вид).

#### **Описание процедуры оценивания зачета**

Зачёт как вид промежуточной аттестации выставляется по суммарному результату выполнения следующих работ:

- 1) работа на практических занятиях, демонстрирующая усвоение теоретического и практического материала (ответы на поставленные преподавателем вопросы, участие в обсуждении предложенных тем, выполнение практических заданий из практикума и рабочей тетради);
- 2) доклад, сопровождаемый медиапрезентацией;
- 3) устный ответ на зачете. Во время проведения зачета обучающиеся не могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2

#### **Описание процедуры оценивания экзамена**

К экзамену допускаются обучающиеся, предоставившие конспект лекций (теоретического материала), отчитавшиеся по практическим и лабораторным работам, сдавшие письменные отчеты по этим видам работ, получившие оценку «зачтено» по контрольной работе и прошедшие итоговое тестирование с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – не менее 60% от общего объёма заданных тестовых вопросов. При балльной оценке лабораторных работ для допуска к экзамену необходимо получать в баллах оценки "3" или более по каждому виду работ. Ответы на экзамене оцениваются по критериям, приведенным в п. 5.2.

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**  
(СамГУПС)  
Филиал СамГУПС в г. Саратове

**Вопросы к зачету, экзамену**  
по дисциплине **Б1.Б.17 Сопротивление материалов**

#### **Вопросы к зачету.**

1. Чем занимается наука о сопротивлении материалов?
2. Что такое прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций?
3. Для чего используется в сопротивлении материалов метод сечений? В чём он заключается?
5. Что такое напряжение? Какова его размерность?
6. Какие простые деформации испытывает брус при его нагружении внешними силами?
7. Когда брус испытывает деформацию центрального растяжения, сжатия?
9. Какие напряжения возникают при ц.р.с.? Как они определяются?
10. Что такое абсолютная и относительная деформации бруса?
11. Закон Гука в деформациях, закон Гука в напряжениях, закон Пуассона?
14. Что такое предел текучести (физический, условный)?
16. Что такое предел прочности?
17. Условие прочности при ц.р.с
18. Что называется допустимым напряжением и как оно определяется?
21. Как определяется жёсткость при ц.р.с.?
22. Что относится к геометрическим характеристикам поперечного сечения бруса, используемых в сопротивлении материалов?
23. Как определяются статические моменты площади поперечного сечения бруса?

24. Как определяются осевые моменты инерции поперечного сечения бруса?
25. Формулы осевых моментов инерции прямоугольника, круга, кольца.
26. Как определяется полярный момент инерции поперечного сечения бруса?
27. Как определяется центробежный момент инерции поперечного сечения бруса?
28. Что называется моментом сопротивления изгибу?
29. Формулы моментов сопротивления изгибу прямоугольника, круга, кольца.
30. Что называется полярным моментом сопротивления (моментом сопротивления кручению)?
31. Формулы полярных моментов сопротивления круга, кольца?
32. Какие оси называются центральными? Чему равны статические моменты площади сечения относительно центральных осей?
33. Какие оси называются главными?
33. Какие оси называются главными центральными?
34. Формулы преобразования моментов инерции при параллельном переносе осей.
35. Формулы преобразования моментов инерции при повороте от главных центральных осей.
38. Когда брус испытывает деформацию изгиба?
39. Какой изгиб называется прямым?
40. Какой изгиб называется плоским?

### Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Какой изгиб называется чистым?
2. Какой изгиб называется поперечным?
3. Что такое балка?
4. Какие внутренние усилия возникают в бруске при изгибе? Как они определяются?
5. Какие напряжения возникают в балке при поперечном изгибе? Как они определяются?
6. Условие прочности балки при изгибе по нормальным напряжениям?
7. Какие перемещения возникают в поперечном сечении балки? Как они определяются?
8. Как определяется жёсткость при изгибе?
9. Когда брус испытывает деформацию кручения?
10. Что называется валом?
11. Какие внутренние усилия действуют в поперечном сечении вала? Как они определяются?
12. Какие напряжения действуют в поперечном сечении вала? Как они определяются?
13. Условие прочности при кручении?
14. Какие перемещения возникают в вале при кручении и как они определяются?
15. Как определяется жёсткость при кручении?
16. Интеграл Мора для определения перемещений при изгибе.
17. Графоаналитическое вычисление интеграла Мора. Способ Верещагина.
18. Основные сведения о напряжённом состоянии детали в точке
19. Компоненты, характеризующие напряженное состояние в точке. Закон парности касательных напряжений.
20. Главные площадки, главные напряжения, виды напряженного состояния.
21. Напряжения на произвольной площадке, повернутой от главной на угол  $\alpha$  при линейном напряжённом состоянии.
22. Напряжения на произвольной площадке, повернутой от главной на угол  $\alpha$ , при плоском напряжённом состоянии.
23. Определение главных напряжений и положения главных площадок.
25. Графический способ исследования напряжённого состояния (круги Мора).
26. Определение главных напряжений и положения главных площадок. Графическое решение.
27. Напряжения на произвольной площадке при объёмном напряжённом состоянии.
28. Закон Гука при объёмном напряжённом состоянии для главных площадок.
29. Закон Гука при объёмном напряжённом состоянии для произвольных площадок
30. Потенциальная энергия деформации. Энергия изменения формы и объёма.
31. Теории прочности и пластичности. Основные понятия о предельном состоянии материала.
32. Критерии прочности наибольших нормальных напряжений и наибольших линейных деформаций.
33. Критерий пластичности наибольших касательных напряжений.
34. Критерий пластичности удельной потенциальной энергии изменения формы.
35. Теория прочности Мора.
36. Раскрытие статической неопределимости. Метод сил.
37. Плоские рамы. Построение эпюр внутренних усилий  $N, Q, M$ .
38. Плоские рамы. Напряжения и расчёт на прочность.
39. Порядок раскрытия статически неопределимых систем методом сил.
40. Потеря устойчивости сжатым стержнем. Формула Эйлера для критической силы.
41. Влияние на критическую силу способа закрепления стержня.
42. Пределы применимости формулы Эйлера. Полный график критических напряжений.
43. Расчёт сжатых стержней на устойчивость по коэффициентам снижения допускаемого напряжения.
44. Выбор материала и рациональной формы поперечного сечения сжатых стержней.
45. Продольно – поперечный изгиб. Вывод формулы прогибов. Приближенное решение дифференциального

уравнения упругой линии балки.

46. Расчёт на прочность при продольно-поперечном изгибе.
47. Расчёт цилиндрической оболочки, находящейся под действием постоянного давления.
49. Расчёт сферической оболочки, находящейся под действием постоянного давления.
50. Основные понятия об усталостном разрушении. Механизм усталостного разрушения.
51. Понятие о пределе выносливости материала. Параметры цикла напряжений.
52. Предел выносливости материала при симметричном цикле.
53. Предел выносливости материала при асимметричном цикле. Диаграмма предельных амплитуд напряжений цикла
54. Концентрация напряжений и её влияние на прочность деталей.
55. Основные факторы, влияющие на предел выносливости детали.
56. Предел выносливости детали при асимметричном цикле. Диаграмма предельных амплитуд цикла.
57. Схематизированная диаграмма предельных амплитуд цикла Серенсена – Кинашошвили.
58. Влияние поперечных размеров детали и состояния поверхности на сопротивление усталости.
59. Расчёт на прочность при переменных напряжениях. Вывод формулы коэффициента запаса при линейном напряженном состоянии и чистом сдвиге.
60. Расчёт на прочность при переменных напряжениях. Вывод формулы коэффициента запаса в случае сложного напряженного состояния.
61. Перемещения, напряжения и расчёт на прочность при ударе
62. Частные случаи и особенности изгибающего удара.
63. Расчёт стержневых систем за пределом упругости при центральном растяжении, сжатии.
64. Расчет балок при изгибе за пределом упругости.
65. Расчёт круглых валов за пределом упругости.
66. Влияние фактора времени на деформирование материалов.

#### Перечень вопросов к экзамену

#### Образец билета для экзамена

|                                 |                  |  |
|---------------------------------|------------------|--|
| Филиал СамГУПС в<br>г. Саратове | <b>БИЛЕТ № 1</b> | УТВЕРЖДАЮ<br>зам. директора по ВО<br><br>_____ Попова И.М. |
|                                 |                  |  |

Составитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

#### Экспертный лист

оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине **Б1.Б.17 «Сопротивление материалов»**  
по направлению подготовки/специальности

23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей  
шифр и наименование направления подготовки/специальности

Управление техническим состоянием железнодорожного пути  
профиль / специализация

Инженер путей сообщения  
квалификация выпускника

| 1. Формальное оценивание   |  |               |                        |                  |
|--|--|---------------|------------------------|------------------|
| Показатели   |  | Присутствуют  | Отсутствуют            |                  |
| Наличие обязательных структурных элементов:                                    |  | +             |                        |                  |
| – титульный лист   |  | +             |                        |                  |
| – пояснительная записка  |  | +             |                        |                  |
| – типовые оценочные материалы  |  | +             |                        |                  |
| – методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания         |  | +             |                        |                  |
| Содержательное оценивание  |  |               |                        |                  |
| Показатели   |  | Соответствует | Соответствует частично | Не соответствует |
| Соответствие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения программы              |  | +             |                        |                  |
| Соответствие требованиям ОПОП ВО к результатам освоения программы              |  | +             |                        |                  |
| Ориентация на требования к трудовым функциям ПС (при наличии утвержденного ПС) |  | +             |                        |                  |
| Соответствует формируемым компетенциям, индикаторам достижения компетенций     |  | +             |                        |                  |

Заключение: ФОС рекомендуется/ не рекомендуется к внедрению; обеспечивает/ не обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения; критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают/ не обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения.

Эксперт, должность, ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ / Ф.И.О.  
(подпись)

МП