

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИТМА

\_\_\_\_\_ Д.В. Стенин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Фонд оценочных средств дисциплины**

**Интегрированные инженерные расчеты**

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) Компьютерно-интегрированные производственные системы

Присваиваемая квалификация

"Бакалавр"

Формы обучения

очная

## 1 Паспорт фонда оценочных средств

| <b>Форма(ы)<br/>текущего<br/>контроля</b> | <b>Компетенции,<br/>формируемые в<br/>результате<br/>освоения<br/>дисциплины<br/>(модуля)</b> | <b>Индикатор(ы)<br/>достижения<br/>компетенции</b> | <b>Результаты обучения по<br/>дисциплине (модулю)</b> | <b>Уровень</b> |
|---|---|--|---|----------------|
|---|---|--|---|----------------|

|   |  |   |   |                            |
|---|--|---|---|----------------------------|
| <p>Опрос по контрольным вопросам или тестирование, подготовка отчетов по лабораторным работам</p> | <p>ПК-4 - способность участвовать в постановке целей проекта программы, его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования</p> | <p>Применяет основные законы и правила механики. Демонстрирует способность участвовать в постановке целей проекта программы, его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования</p> | <p><b>Знать:</b> основные законы и правила механики; методы расчета элементов конструкций, деталей машин и механизмов на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; численные методы решения задач теории упругости; методы проектирования рациональных конструкций машиностроительных изделий; методы оптимизации конструкций по заданному критерию; современные информационные технологии и CAD/CAE-системы для расчета и проектирования машиностроительных изделий; нормы и требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).<br/> <b>Уметь:</b> моделировать реальные объекты в области профессиональной деятельности, прогнозировать их поведение при воздействии эксплуатационных факторов; применять методы расчета напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, деталей машин и механизмов при различных видах деформации; применять численные методы решения задач теории упругости; проектировать рациональные конструкции машиностроительных изделий; оптимизировать конструкции машиностроительных изделий по заданному критерию; применять современные информационные технологии и CAD/CAE-системы для расчета и проектирования машиностроительных изделий; применять нормы и требования ЕСКД.<br/> <b>Владеть:</b> способностью участвовать в постановке целей проекта программы, его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования.</p> | <p>Высокий или средний</p> |
|---|--|---|---|----------------------------|

**Высокий уровень достижения компетенции** - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.

**Средний уровень достижения компетенции** - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.

**Низкий уровень достижения компетенции** - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.

## 2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

Полный перечень оценочных материалов расположен в ЭИОС КузГТУ.:

<https://el.kuzstu.ru/login/index.php>.

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

### 2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль успеваемости по дисциплине будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам или тестировании по разделам дисциплины и оформлении отчетов по лабораторным работам.

#### **Опрос обучающихся по контрольным вопросам или тестирование по разделам дисциплины**

Обучающийся отвечает на 2 контрольных вопроса, либо отвечает на 10 тестовых заданий.

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 85...99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой вопрос;
- 75...84 баллов - при правильном, но неполном ответе на два вопроса;
- 65...74 баллов - при правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...64 - при правильном, но неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

|                   |            |         |
|-------------------|------------|---------|
| Количество баллов | 0-64       | 65-100  |
| Шкала оценивания  | Не зачтено | Зачтено |

Критерии оценивания при тестировании:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на 10 вопросов;
- 85...99 баллов - при правильном ответе на 8-9 вопросов;
- 75...84 баллов - при правильном ответе на 7 вопросов;
- 65...74 баллов - при правильном ответе на 5-6 вопросов;
- 25...64 - при правильном ответе на 4 вопроса;
- 0...24 баллов - при ответе менее чем на 4 вопроса и при отсутствии правильных ответов на вопросы.

|                   |            |         |
|-------------------|------------|---------|
| Количество баллов | 0-64       | 65-100  |
| Шкала оценивания  | Не зачтено | Зачтено |

#### **Примерный перечень контрольных вопросов**

1. Основные положения. Моделирование реальных объектов. Метод сечений
2. Напряжения. Перемещения и деформации. Закон Р. Гука
3. Современные САД/САЕ-системы
4. Механические свойства материалов. Испытания на растяжение
5. Механические свойства материалов. Испытания на сжатие
6. Влияние различных факторов на механические свойства материалов
7. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса
8. Теории прочности
9. Современные машиностроительные материалы
10. Базы данных материалов в САД/САЕ-системах. Теории прочности
11. Геометрические характеристики сечений. Площади и статические моменты сечений
12. Моменты инерции сечений: осевой, полярный, центробежный

13. Главные центральные моменты инерции сечений
14. Моменты сопротивления сечений
15. Редакторы сечений в CAD/CAE-системах
16. Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы при растяжении (сжатии)
17. Основные зависимости при растяжении (сжатии) стержней
18. Расчет статически определимых стержней при растяжении (сжатии)
19. Расчет статически неопределимых стержней при растяжении (сжатии)
20. Расчет стержней при растяжении (сжатии) в CAD/CAE-системах
21. Сдвиг. Закон Р. Гука при сдвиге
22. Практические расчеты на срез и смятие
23. Расчеты на срез и смятие в CAD/CAE-системах
24. Кручение. Кручение бруса круглого сечения
25. Сравнительный анализ сплошных и полых валов
26. Расчет бруса на прочность и жесткость при кручении
27. Статически неопределимые задачи на кручение
28. Расчет бруса на прочность и жесткость при кручении в CAD/CAE-системах
29. Изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе
30. Дифференциальные зависимости при изгибе
31. Правила построения и контроля эпюр при изгибе
32. Нормальные напряжения при изгибе. Формула Д. И. Журавского
33. Рациональные формы сечений балок при изгибе
34. Расчет балок при изгибе в CAD/CAE-системах.
35. Проектирование и расчет конструкций, деталей машин и механизмов методом конечных элементов. Типы расчетов. Типы конечных элементов
36. Проектирование и расчет конструкций, деталей машин и механизмов методом конечных элементов. Системы координат. Степени свободы. Напряжения и деформации
37. Проектирование и расчет конструкций, деталей машин и механизмов методом конечных элементов. Напряжения и деформации
38. Редакторы трехмерных конструкций. Меню и основные команды
39. Расчет конструкций методом конечных элементов
40. Анализ результатов расчета конструкций методом конечных элементов

### ***Примерный перечень тестовых заданий***

#### *1. Прочность - это ...*

способность материала сохранять первоначальную форму и положение при действии нагрузок;  
 способность материала сохранять свои геометрические параметры в допустимых пределах при действии нагрузок;  
 способность материала воспринимать нагрузки без разрушения;  
 способность материала восстанавливать форму и размеры при прекращении действия нагрузок.

#### *2. График изменения величины внутренних силовых факторов по длине бруса называют ...*

гистограмма;  
 эпюра;  
 диаграмма;  
 номограмма.

#### *3. Механическое напряжение – это ...*

мера интенсивности внутренних сил, возникающих в деформируемом теле под действием нагрузок;  
 мера интенсивности нагрузок, действующих на деформируемое тело;  
 мера интенсивности реакций связей деформируемого тела, возникающих при действии нагрузок;  
 мера интенсивности сил инерции, возникающих в деформируемом теле под действием нагрузок.

#### *4. Диаграмма условных напряжений – это ...*

кривая зависимости между напряжениями и деформациями;  
 кривая зависимости между напряжениями и растягивающей силой;  
 кривая зависимости между напряжениями и удлинением образца.

*5. Каким методом определяют величину внутренних силовых факторов при растяжении (сжатии) стержней?*

методом сечений;  
 методом сил;  
 методом начальных параметров;  
 методом единичной нагрузки.

Полный перечень оценочных средств и тестовых заданий расположен в ЭИОС КузГТУ.:  
<https://el.kuzstu.ru/login/index.php>.

### **Отчеты по лабораторным работам**

По каждой лабораторной работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронной форме (согласно перечню лабораторных работ п.4 рабочей программы).

Содержание отчета:

1. Тема лабораторной работы.
2. Задание и индивидуальные исходные данные.
3. Расчетная схема.
4. Расчетные формулы и таблицы.
5. Результаты выполнения индивидуального задания.
6. Выводы.

Критерии оценивания:

- 75...100 баллов – при выполнении всех разделов в полном объеме;
- 0...74 баллов – при выполнении или оформлении разделов не в полном объеме.

|                   |            |         |
|-------------------|------------|---------|
| Количество баллов | 0-74       | 75-100  |
| Шкала оценивания  | Не зачтено | Зачтено |

### **2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации**

Формой промежуточной аттестации является зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- ответы на контрольные вопросы по разделам дисциплины или результаты тестирований;
- зачетные отчеты обучающихся по лабораторным работам.

На зачете обучающийся отвечает на 2 вопроса, либо отвечает на 40 тестовых заданий.

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 85...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой вопрос;
- 75...84 баллов – при правильном, но неполном ответе на два вопроса;
- 65...74 баллов – при правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...64 – при правильном, но неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

|                   |            |         |
|-------------------|------------|---------|
| Количество баллов | 0-64       | 65-100  |
| Шкала оценивания  | Не зачтено | Зачтено |

Критерии оценивания при тестировании:

- 95...100 баллов – при правильном и полном ответе на 38-40 вопросов;
- 85...94 баллов – при правильном ответе на 35-37 вопросов;
- 65...84 – при правильном ответе на 25-34 вопросов;
- 50...64 баллов – при правильном ответе на 20-24 вопросов;
- 0...49 – при правильном ответе менее чем на 20 вопросов или при отсутствии правильных ответов на вопросы.

|                   |            |         |
|-------------------|------------|---------|
| Количество баллов | 0-64       | 65-100  |
| Шкала оценивания  | Не зачтено | Зачтено |

### **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Основные положения. Моделирование реальных объектов. Метод сечений
2. Напряжения. Перемещения и деформации. Закон Р. Гука
3. Современные CAD/CAE-системы
4. Механические свойства материалов. Испытания на растяжение
5. Механические свойства материалов. Испытания на сжатие

6. Влияние различных факторов на механические свойства материалов
7. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса
8. Теории прочности
9. Современные машиностроительные материалы
10. Базы данных материалов в CAD/CAE-системах. Теории прочности
11. Геометрические характеристики сечений. Площади и статические моменты сечений
12. Моменты инерции сечений: осевой, полярный, центробежный
13. Главные центральные моменты инерции сечений
14. Моменты сопротивления сечений
15. Редакторы сечений в CAD/CAE-системах
16. Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы при растяжении (сжатии)
17. Основные зависимости при растяжении (сжатии) стержней
18. Расчет статически определимых стержней при растяжении (сжатии)
19. Расчет статически неопределимых стержней при растяжении (сжатии)
20. Расчет стержней при растяжении (сжатии) в CAD/CAE-системах
21. Сдвиг. Закон Р. Гука при сдвиге
22. Практические расчеты на срез и смятие
23. Расчеты на срез и смятие в CAD/CAE-системах
24. Кручение. Кручение бруса круглого сечения
25. Сравнительный анализ сплошных и полых валов
26. Расчет бруса на прочность и жесткость при кручении
27. Статически неопределимые задачи на кручение
28. Расчет бруса на прочность и жесткость при кручении в CAD/CAE-системах
29. Изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе
30. Дифференциальные зависимости при изгибе
31. Правила построения и контроля эпюр при изгибе
32. Нормальные напряжения при изгибе. Формула Д. И. Журавского
33. Рациональные формы сечений балок при изгибе
34. Расчет балок при изгибе в CAD/CAE-системах.
35. Проектирование и расчет конструкций, деталей машин и механизмов методом конечных элементов. Типы расчетов. Типы конечных элементов
36. Проектирование и расчет конструкций, деталей машин и механизмов методом конечных элементов. Системы координат. Степени свободы. Напряжения и деформации
37. Проектирование и расчет конструкций, деталей машин и механизмов методом конечных элементов. Напряжения и деформации
38. Редакторы трехмерных конструкций. Меню и основные команды
39. Расчет конструкций методом конечных элементов
40. Анализ результатов расчета конструкций методом конечных элементов

### ***Примерный перечень тестовых заданий***

#### *1. Прочность – это ...*

способность материала сохранять первоначальную форму и положение при действии нагрузок;  
 способность материала сохранять свои геометрические параметры в допускаемых пределах при действии нагрузок;  
 способность материала воспринимать нагрузки без разрушения;  
 способность материала восстанавливать форму и размеры при прекращении действия нагрузок.

#### *2. График изменения величины внутренних силовых факторов по длине бруса называют ...*

гистограмма;  
 эпюра;  
 диаграмма;  
 номограмма.

#### *3. Механическое напряжение – это ...*

мера интенсивности внутренних сил, возникающих в деформируемом теле под действием нагрузок;  
 мера интенсивности нагрузок, действующих на деформируемое тело;  
 мера интенсивности реакций связей деформируемого тела, возникающих при действии нагрузок;  
 мера интенсивности сил инерции, возникающих в деформируемом теле под действием нагрузок.

#### *4. Диаграмма условных напряжений – это ...*

кривая зависимости между напряжениями и деформациями;  
 кривая зависимости между напряжениями и растягивающей силой;

кривая зависимости между напряжениями и удлинением образца.

5. *Каким методом определяют величину внутренних силовых факторов при растяжении (сжатии) стержней?*

методом сечений;

методом сил;

методом начальных параметров;

методом единичной нагрузки.

Полный перечень оценочных средств и тестовых заданий расположен в ЭИОС КузГТУ.:  
<https://el.kuzstu.ru/login/index.php>.

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

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется в следующем порядке: по завершении освоения соответствующего раздела дисциплины обучающиеся по распоряжению научно-педагогического работника убирают личные вещи, рукописные, печатные и технические источники информации и средства связи.

Для подготовки ответов на контрольные вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера, ручку и чертежные инструменты.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество, номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник задает два вопроса, которые обучающийся записывает на подготовленный для ответа лист бумаги. В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении отведенного на текущий контроль времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научнопедагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости. При подготовке ответов на контрольные вопросы обучающимся запрещается использовать любые источники информации. При выявлении научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на контрольные вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля успеваемости соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения практических заданий осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля успеваемости доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

2. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;

2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в следующем порядке: обучающиеся по распоряжению научно-педагогического работника убирают личные вещи, рукописные, печатные и технические источники информации и средства связи.

Для прохождения аттестационного испытания обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера, ручку, чертежные инструменты, калькулятор.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной



группы и дату проведения аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке. По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использовать любые источники информации. При выявлении научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации - оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ. Требования и порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не изменяется.