

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Зав кафедрой ХТМиАХП  
\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  
по дисциплине **«Основы инженерного творчества»**

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки	<u>15.03.02 Технологические машины и оборудование</u>
Направленность (профиль)	<u>Проектирование технических и технологических комплексов</u>
Квалификация выпускника	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала обучения	<u>2020</u>
Изучается в I семестре	

## Предисловие

1. Назначение: для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Основы инженерного творчества» для студентов направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.
2. Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации разработан на основе рабочей программы дисциплины «Основы инженерного творчества» в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденной на заседании Учебно-методического совета СКФУ, протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_г.
1. Разработчик(и) Антипина Е.С., к.т.н., доцент
2. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании Химической технологии, машин и аппаратов химических производств, Протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_г.
3. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Павленко Е.Н., и.о. зав. кафедрой ХТМиАХП

Свидченко А.И. доцент кафедры ХТМиАХП

Экспертное заключение: ФОС соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Рекомендовать к использованию в учебном процессе.

«\_\_»\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко

Срок действия ФОС: \_\_\_\_\_

## Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине  
Направление подготовки

Основы инженерного творчества  
15.03.02 Технологические машины и  
оборудование

Профиль

Проектирование технологических машин и  
технологических комплексов

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Учебный план

2020 года

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства	Количество заданий для каждого уровня, шт.	
						Базовый	Продвинутый
<b>ПК-16</b> <b>ПК-20</b> <b>ПК-23</b>	Темы 1-6	Собеседование	текущий	устный	Вопросы для собеседования	2	1
		Контрольная работа (реферат)	текущий	письменный	Комплект заданий для реферата	1	1
		Экзамен	промежуточный	устный	Вопросы к экзамену	2	1
<b>ПК-16</b> <b>ПК-20</b> <b>ПК-23</b>	Темы 3-6	Собеседование	текущий	устный	Вопросы для собеседования	2	1
		Контрольная работа (реферат)	текущий	письменный	Комплект заданий для реферата	1	1
		Экзамен	промежуточный	устный	Вопросы к экзамену	2	1
<b>ПК-16</b> <b>ПК-20</b> <b>ПК-23</b>	Темы 1-2	Собеседование	текущий	устный	Вопросы для собеседования	2	1
		Контрольная работа (реферат)	текущий	устный	Комплект заданий для реферата	1	1
		Экзамен	промежуточный	устный	Вопросы к экзамену	2	1

Составитель \_\_\_\_\_ Е.С. Антипина  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. зав. кафедрой ХТМиАХП

\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Комплект заданий для контрольной работы  
(реферата)**

по дисциплине «Основы научных исследований и инженерного творчества»

**Базовый уровень**

1. Наука в современном мире.
2. Влияние науки и техники на развитие общества.
3. Потребление – наука – техника – производство как система.
4. Классификация наук.
5. Генезис и развитие науки.
6. Закономерности развития науки.
7. Структура процесса научного познания.
8. Методы и формы научного познания.
9. Основные закономерности и тенденции развития современной науки.
10. Общность и различие эмпирического и теоретического уровней научного познания.
11. Основные понятия и определения информации.
12. Научно-техническая информация.
13. Типы документов научно-технической информации.
14. Источники научно-технической документации.
15. Источники патентной информации.
16. Международная патентная классификация.
17. Поиск информации. Виды поиска информации.

**Продвинутый уровень**

18. Патентные исследования.
19. Обработка научно-технической информации.
20. Принципы трудосберегающей технологии обработки информации.
21. Понятие об эвристике и методах активизации творчества.
22. Ассоциативные методы поиска технических решений.
23. Мозговой штурм.
24. Синектика.
25. Метод контрольных вопросов.

**Критерии оценивания компетенций**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, если он без ошибок выполнил реферат. Собрал и обобщил материал, имеющийся в библиотеке института и электронно-библиотечной системе по заданной теме. Проработал дополнительный материал с использованием периодических изданий научных журналов, сборников конференций, имеющихся в наличии в библиотеке и сети Internet. Освоил методику и технику научного

исследования. Свободно владеет материалом, умеет преподнести и проанализировать основные сведения, имеющиеся в работе. При защите реферата использовал мультимедийное оборудование для показа презентации работы.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он без ошибок выполнил реферат. Собрал и обобщил материал, имеющийся в библиотеке института и электронно-библиотечной системе по заданной теме. Проработал дополнительный материал с использованием периодических изданий научных журналов, сборников конференций, имеющихся в наличии в библиотеке и сети Internet. Освоил методику и технику научного исследования. Свободно владеет материалом, умеет преподнести и проанализировать основные сведения, имеющиеся в работе.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если он с ошибками выполнил реферат. Собрал и обобщил материал, имеющийся в библиотеке института и электронно-библиотечной системе по заданной теме. Не проработал дополнительный материал с использованием периодических изданий научных журналов, сборников конференций, имеющихся в наличии в библиотеке и сети Internet. Освоил методику и технику научного исследования. Владеет материалом, но не умеет преподнести и проанализировать основные сведения, имеющиеся в работе.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он с ошибками выполнил реферат. Собрал и обобщил, не весь имеющийся в библиотеке института материал по заданной теме. Не проработал дополнительный материал с использованием периодических изданий научных журналов, сборников конференций, имеющихся в наличии в библиотеке и сети Internet. Не освоил методику и технику научного исследования. Не умеет преподнести и проанализировать основные сведения, имеющиеся в работе.

#### **Описание шкалы оценивания**

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	<b>100</b>
Хороший	<b>80</b>
Удовлетворительный	<b>60</b>
Неудовлетворительный	<b>0</b>

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

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя все этапы работы над рефератом: изучение литературных источников, их анализ и обобщение, подготовка и выполнение работы. Материал реферата собирается студентами постепенно совместно с преподавателем на практических занятиях при работе с библиотечной системой.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить профессиональные компетенции ОПК-5, ПК-16, ПК-20.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо обобщать накопленный в ходе практических занятий материал после каждого занятия. Так как этапы работы над рефератом рассматриваются в порядке прохождения тем на лекционных и практических занятиях, то необходимо анализировать его сразу после прохождения соответствующего практического и теоретического материала. Реферат оформляется на листах формата А4, материал представляется в распечатанном или рукописном виде. Содержание реферата должно полностью соответствовать заданию, выданному преподавателем. Рисунки, таблицы и список литературы должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ.

При защите реферата, оцениваются:

- аккуратность оформления работы;
- соответствие требованиям ГОСТа;
- владение материалом при докладе и его информативность (наличие презентации и качество её выполнения).

Составитель \_\_\_\_\_ Е.С. Антипина  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. зав. кафедрой ХТМиАХП

\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Вопросы к экзамену**

по дисциплине «Основы научных исследований и инженерного творчества»

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

- Знать
1. Наука в современном мире.
  2. Влияние науки и техники на развитие общества.
  3. Потребление – наука – техника – производство как система.
  4. Классификация наук.
  5. Генезис и развитие науки.
  6. Закономерности развития науки.
  7. Структура процесса научного познания.
  8. Методы и формы научного познания.
  9. Основные закономерности и тенденции развития современной науки.
  10. Общность и различие эмпирического и теоретического уровней научного познания.
  11. Основные понятия и определения информации.
  12. Научно-техническая информация.
  13. Типы документов научно-технической информации.
  14. Источники научно-технической документации.
  15. Источники патентной информации.
  16. Международная патентная классификация.
  17. Поиск информации. Виды поиска информации.
  18. Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.
  19. Приемы работы с современными патентными базами.
  20. Состояние и перспективы развития химической технологии.
  21. Методы системного анализа фундаментальных свойств различных физических процессов.
  22. Современные методы исследования технологических процессов и природных сред.
  23. Основы статистической теории планирования и обработки.
  24. Экспериментальные измерения. Точность измерений. Оценивание с помощью доверительного интервала.
- Уметь
25. Патентные исследования.
  26. Обработка научно-технической информации.
  27. Принципы трудосберегающей технологии обработки информации.
  28. Понятие об эвристике и методах активизации творчества.
  29. Ассоциативные методы поиска технических решений.

30. Мозговой штурм.
31. Синектика.
32. Метод контрольных вопросов.
33. Использование сетевых компьютерных технологий и баз данных для поиска информации.
34. Использовать компьютеров как средства управления информацией;
35. Использование компьютерные средства в научно- исследовательской работе.
36. Сформулируйте цели и задачи научных исследований, какие методы и средства решения задач используются?
37. Организация и проведение экспериментальных исследований.
38. Планирование эксперимента для линейных регрессионных моделей.
39. Планирование эксперимента для нелинейных регрессионных моделей.

Владеть

40. Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.
41. Работа с технической литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками.
42. Анализ научно-технической информации.
43. Работа с мировыми информационными ресурсами.
44. Работа с компьютером как средством управления информацией.
45. Современные методы научных исследований.
46. Планирование и обработка результатов научного эксперимента.
47. Решение системы уравнения матричным методом.
48. Разработка регрессионной многофакторной математическтей модели по данным активного эксперимента.
49. Определение коэффициентов регрессионного уравнения. Определение значимости коэффициентов.
50. Многофакторный экстремальный эксперимент: алгоритмы крутого восхождения, симплекс-планирования.

Промежуточная аттестация проводится в 6 семестре в форме экзамена, предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ( $20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$ ), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

<b>Рейтинговый балл по дисциплине</b>	<b>Оценка по 5-балльной системе</b>
<b>35 – 40</b>	Отлично
<b>28 – 34</b>	Хорошо
<b>20 – 27</b>	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине  
в оценку по 5-балльной системе*

<b>Рейтинговый балл по дисциплине</b>	<b>Оценка по 5-балльной системе</b>
<b>88 – 100</b>	Отлично



<i>72 – 87</i>	<i>Хорошо</i>
<i>53 – 71</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>&lt; 53</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если даны ответы с незначительными погрешностями на все вопросы билета.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если даны ответы с незначительными погрешностями не менее чем на 80% вопросов билета.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если даны ответы с некоторыми погрешностями не менее чем на 70% вопросов билета.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если даны ответы менее чем на 70% вопросов билета.

Составитель \_\_\_\_\_ АЕ.С. Антипина  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. зав кафедрой ХТМиАХП

\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Вопросы для собеседования**

по дисциплине «Основы научных исследований и инженерного творчества»

**Базовый уровень**

1. Приведите наиболее широко используемые поисковые системы.
2. Какие поисковые системы называются универсальными, какие специализированными?
3. Какие сайты предоставляют свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовым электронным учебникам?
4. Как осуществить перевод сайта?
5. Как вставить текстовую область в документ Mathcad?
6. Как изменить формат чисел для отдельного выражения?
7. Какие виды функций в Mathcad Вам известны?
8. Как вставить встроенную функцию в документ Mathcad?
9. С помощью каких операторов можно вычислить интегралы, производные, суммы и произведения?
10. Какие виды массивов в Mathcad Вам известны?
11. Что называется погрешностью? Укажите три класса погрешностей.
12. Дайте определение случайной величины. Как рассчитывается вероятность попадания в заданную область?
13. Чему равна площадь под кривой плотности распределения вероятностей  $f_x(x)$ ?
14. Дайте определение математического ожидания непрерывной случайной величины.
15. Какими показателями оценивается вероятность отклонения случайной величины от ее математического ожидания?
16. Что такое точечные и интервальные оценки параметров?
17. Как определяется доверительный интервал для математического ожидания случайной величины?
18. Как определяются погрешности косвенных измерений?
19. Как рассчитывается критерий Кохрена?
20. В каких случаях применяется математическое описание на основе экспериментальных данных (эмпирическая модель)?
21. Какие методы используются для построения эмпирической модели?
22. Укажите основные задачи, решаемые при построении эмпирической модели.
23. Для чего нелинейные функции преобразуют к линейному виду?
24. Что понимается под адекватностью математической модели?
25. Как проверяется качественное соответствие модели реальному технологическому объекту?

26. Как проверяется количественное соответствие модели реальному технологическому объекту?
27. Какие факторы влияют на равновесие реакции паровой конверсии монооксида углерода?
28. Какой параметр является основным, оказывающим влияние на остаточное содержание монооксида углерода в реакционном газе в промышленном реакторе?
29. В какой области протекает реакция паровой конверсии монооксида углерода?
30. Как влияет давление на скорость процесса конверсии CO?
31. В чем сущность концепции многофакторного эксперимента?
32. Приведите вид полиномиального уравнения, используемого для моделирования.
33. Как осуществляют кодирование факторов.
34. Постройте матрицу планирования для трехфакторного эксперимента.
35. Из каких этапов состоит статистический анализ уравнения регрессии?
36. Как оценивают значимость коэффициентов регрессии?
37. Как проверяется адекватность уравнения регрессии?
38. Приведите уравнение второго порядка в общем виде.
39. Что такое «звездные» точки? Как они рассчитываются?
40. Чем отличаются рототабельное и ортогональное композиционное планирование?
41. Как перевести кодированное значение факторов в натуральные?
42. В чем заключается сущность метода покоординатного спуска для решения задачи статической оптимизации?
43. В каком случае контурные кривые канонического уравнения имеют форму эллипса?
44. Что необходимо учитывать при создании слайдов?
45. Как нужно оформлять текстовые слайды?
46. Какие требования предъявляются к слайдам данных?
47. Каково должно быть оформление слайдов?

### **Продвинутый уровень**

1. Чем отличается глобальное и локальное определение переменных в программе Mathcad? С помощью каких операторов они определяются?
2. Какая системная переменная определяет нижнюю границу индексации элементов массива?
3. Опишите способы создания массивов в Mathcad.
4. Как построить несколько графиков в одной системе координат?
5. Какие функции используются для построения трехмерных графиков?
6. Приведите аналитическое выражение закона распределения случайных величин.
7. Дайте определение генеральной совокупности и выборки.
8. Какие оценки параметров распределения называются состоятельными, несмещенными и эффективными?
9. Какие методы используются для выявления грубых погрешностей?
10. Какие методы используют для поиска коэффициентов уравнения регрессии?
11. В чем сущность метода наименьших квадратов?
12. Приведите функции, имеющиеся в программе Mathcad для вычисления регрессии.
13. Почему конверсию CO проводят в две ступени?
14. Как влияют размеры катализатора на эффективность использования внутренней поверхности и на гидравлическое сопротивление слоя катализатора?
15. В чем сущность дробного факторного эксперимента?
16. Приведите алгоритм расчета и анализа математической модели экспериментально-статистическими методами
17. Какие полиномы используются для описания области оптимума?

18. Составьте рототабельный план второго порядка для трехфакторного эксперимента.
19. Приведите алгоритм построения регрессионного уравнения второго порядка.
20. Перечислите поисковые методы, используемые для решения задачи оптимизации по регрессионному уравнению.
21. Как осуществить каноническое преобразование исходного уравнения второго порядка для двух факторов?
22. Приведите алгоритм канонического преобразования.
23. Каковы особенности оформления слайдов научной презентации?

#### **Критерии оценки ответов при собеседовании:**

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускаются некоторые неточности, недостаточно правильные формулировки в изложении программного материала, затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

#### **Критерии оценивания лабораторной работы**

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

Оценка «хорошо» ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной её части позволяет получить правильный результат и вывод; или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью или объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов; или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Составитель \_\_\_\_\_ Е.С. Антипина  
(подпись)

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.