

# Приложение к рабочей программе дисциплины Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

Направление подготовки – 15.04.02 Технологические машины и оборудование  
Магистерская программа – Инжиниринг промышленного оборудования и производства  
Учебный план 2021 года разработки.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

### 2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

#### 2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты.

Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

#### Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)				Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Выполнение практических заданий	Защита рефератов	Курсовая работа	
Тема 1. Отрасли научных исследований	+	—	+	—	экзамен
Тема 2. Проблема научных исследований	+	—	+	—	экзамен
Тема 3. Структура диссертационной работы	+	+	—	—	зачёт
Тема 4. Метод научных исследований	+	+	—	+	зачёт

Тема 5. Изучение объекта исследования	+	-	—	—	зачёт
Тема 6 Планирование и проведение эксперимента	+	—	—	+	зачёт
Тема 7. Защита научных исследований	+	—	—	+	зачёт

## 2.2 Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

### Входной контроль

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. Что понимается под научными исследованиями?	а) деятельность, направленная на получение достоверных знаний об окружающем мире; б) деятельность, направленная на получение новых знаний о природе и человеке; в) деятельность, направленная на получение точных и основательных знаний о физических законах природы; г) деятельность, направленная на получение знаний о людях и окружающей среде
2. Что такое наука?	а) результат научных опытов, т.е. сумма знаний полученных в результате практических экспериментов; б) результат научных знаний, достигнутый в процессе жизни учёного или группы учёных исследователей; в) результат научных исследований, т.е. сумма верных знаний полученных к настоящему моменту времени; г) результат научных знаний, от которых получена положительная отдача для хозяйственной деятельности человека
3. Является ли наука частью общечеловеческой культуры?	а) является; б) не является; в) является не частью, а всей общечеловеческой культурой; г) является проблемой для всей общечеловеческой культуры
4. Является ли наука производительной силой общества?	а) не является; б) является; в) является частью производительной силы общества; г) является проблемой для производительных сил общества
5. Кто играет ведущую роль в зарубежной науке?	а) учёные фанатики одиночки; б) учёные частных компаний; в) учёные и сотрудники вузов; г) предприниматели и фермеры
6. С чем связано быстрое развитие САПР в мире ...	а) с ростом технически грамотного населения на планете; б) с понижением уровня жизни людей в отдельных странах; в) с постоянным развитием научно-технического прогресса; г) с ростом компьютерных мощностей и возможностей
7. Кто играет ведущую роль в российской науке?	а) учёные фанатики одиночки; б) учёные НИИ; в) учёные и сотрудники вузов; г) предприниматели-олигархи

Вопрос	Ответы
8. Какие исследования относятся к фундаментальным научным исследованиям?	а) результаты которых получают из прикладных наук используя математический аппарат; б) результаты которых служат основой для всех отраслей промышленности и сельского хозяйства; в) результаты которых независимы от прикладных наук и не пересекаются с ними; г) результаты которых, служат основой для других наук прикладного направления
8. Какие исследования относятся к прикладным научным исследованиям?	а) исследования направленные на поиск новых, более эффективных методов решения различных практических задач; б) исследования направленные на поиск новых методов решения основных практических задач народного хозяйства; в) исследования направленные на поиск более эффективных методов решения различных задач фундаментальных наук; г) исследования направленные на решения различных практических производственных задач
10. Научная разработка это ...	а) наиболее практическая часть научно-технической деятельности, в которой ищутся принципы и способы решения технических задач, а также решаются сами задачи; б) наиболее практическая часть научно-технической деятельности, в которой ищутся принципы и способы решения технических задач, а не решаются задачи; в) наиболее практическая часть научно-технической деятельности, в которой ищутся не принципы и способы решения технических задач, а непосредственно решаются такие задачи; г) наиболее практическая часть научно-технической деятельности, в которой всё сводится к аналитическому и конструкторскому анализу, на основе которого и решаются научные задачи

### Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

#### Тема 1. Отрасли научных исследований

Лекция 1. Институт защит диссертаций. Онтология диссертационного исследования.

Классификация отраслей науки.

Контрольный вопрос
1. Что такое институт защиты диссертации?
2. Что определяет онтология диссертационного исследования?
3. По какому принципу классифицируются отрасли науки?

Лекция 2. Признаки диссертационного исследования (ДИ). Современная научная школа.

Контрольный вопрос
1. По какому принципу классифицируются признаки диссертационного исследования?
2. Что является главным признаком диссертационного исследования?
3. Назовите задачи, решаемые с современными научными школами?

#### Тема 2. Проблема научных исследований

Лекция 3. Объект и предмет научного исследования. Матрица научных интересов.

Наименование темы и диссертации.

Контрольный вопрос
1. Дайте определение предмету и объекту научного исследования.
2. Как определяются матрицы научные интересы учёного?
3. На основе чего выбираются наименования темы диссертации?

Лекция 4. Компоненты ДИ. Актуальность исследование и значение результатов для теории и практики. О научных проблемах, целях и задачах.

Контрольный вопрос
1. Дайте определение компонентам диссертационного исследования.
2. Как определяются актуальность и значение результатов исследования?
3. Как вы определяете цели и задачи научного исследования?

### **Тема 3. Структура диссертационной работы**

Лекция 5. Тип результата и тип научной рациональности ДИ.

Контрольный вопрос
1. Как определяется тип результата научной диссертации?
2. Что такое научная рациональность диссертационного исследования?
3. Благодаря чему достигается высокая рациональность исследования?

Лекция 6. Структура диссертационной работы. Информационный поиск.

Контрольный вопрос
1. Как определяется тип структуры научной диссертации?
2. Какая главная цель информационного поиска?
3. Какие потоки информации различают в научном поиске?

### **Тема 4. Метод научных исследований**

Лекция 7. Методы диссертационного исследования.

Контрольный вопрос
1. Какие существуют способы для выполнения теоретических исследований?
2. Какие бывают методы практического исследования?
3. Что представляет из себя экспериментальный метод исследования?

Лекция 8. Новации и достижение научной новизны результатов исследования.

Контрольный вопрос
1. Что можно считать научной новизной?
2. Что считается новацией или достижением в результатах исследования?
3. Как определяется возможная полезность от научной новизны?

### **Тема 5. Изучение объекта исследования**

Лекция 9. Моделирование сложных процессов.

Контрольный вопрос
1. Что называют сложными процессами в моделировании?
2. Какое преимущество даёт моделирование в научных исследованиях?
3. Что является главным результатом моделирования сложного процесса?

Лекция 10. Методология математического моделирования.

Контрольный вопрос
Что называют математической моделью в диссертации?
Какое преимущество математической модели даёт применение методологии?

Для чего используется математическое моделирование?
---

Лекция 11. Оптимизация исследуемых процессов.

Контрольный вопрос
1. Что называют оптимизацией процесса?
2. Какие процессы в научном исследовании стоит обязательно оптимизировать?
3. Какие технологические процессы должны исследоваться в первую очередь?

### **Тема 6. Планирование и проведение эксперимента**

Лекция 12. Основы теории ошибок и измерений.

Контрольный вопрос
1. Назовите главные причины ошибок при измерениях?
2. Перечислите методы определения ошибок теоретически.
3. Как учитываются разные типы ошибок в научных исследованиях?

Лекция 13. Полный факторный эксперимент.

Контрольный вопрос
1. В чем заключается Полный факторный эксперимент?
2. Перечислите главные этапы Полного факторного эксперимента.
3. Что гарантируется проведением полного факторного эксперимента?

Лекция 14. Оптимальный эксперимент.

Контрольный вопрос
1. Что называют оптимизацией эксперимента?
2. Каковы главные требования к получению оптимума в научных исследованиях?
3. Какие преимущества оптимального эксперимента перед другими?

### **Тема 7. Защита научных исследований**

Лекция 15. Процедурная модель проектирования ДИ.

Контрольный вопрос
1. С чего начинается создание модели проектирования ДИ?
2. Какие пункты в модели ДИ самые значимые?
3. В чём суть процедуры при создании модели исследований?

Лекция 16. Представление результатов научного исследования.

Контрольный вопрос
1. В каких формах можно оформлять результаты научных исследований?
2. Как определять важность результатов исследования?
3. Кому представляются результаты научных исследований в первую очередь?

### **Критерии оценивания:**

Экспресс-опрос на лекции проводится путем письменных ответов на все вопросы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбалльной системе: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов).

Время на прохождение экспресс-опроса – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

### **Защита рефератов**

Для оценивания самоподготовки обучающихся предусмотрено выполнение рефератов. Студент в течение семестра должен подготовить не менее одного реферата. Тема и вопрос (ы) реферата согласовываются с преподавателем.

Темы рефератов.

1. Методы обоснования тем научных исследований
2. Техничко-экономического обоснования на проведение научно-исследовательских работ
3. Научно-техническая информация как основа научной темы
4. Информационный поиск – одна из важнейших составляющих исследования
5. Анализ информации и формулирование задач научного исследования
6. Методология теоретических исследований в диссертации
7. Модели исследований применяемые в научной работе
8. Аналитические методы исследований
9. Аналитические методы исследований с использованием экспериментов
10. Вероятностно-статистические методы исследований
11. Методы системного анализа – как основного метода
12. Основные понятия планирования эксперимента
13. Планирование эксперимента с целью описания исследуемого объекта
15. Оптимизация количества опытов с использованием планирования экспериментов
16. Анализ теоретико-экспериментальных исследований и формулирование выводов
17. Составление отчетов о научно-исследовательской работе
18. Подготовка научных материалов к опубликованию в печати

### **Критерии оценивания рефератов**

Требования к оформлению реферата.

В структуру реферата входят:

- 1) титульный лист;
- 2) содержание с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- 3) введение;
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата). Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

### **Критерии и показатели, используемые при оценивании реферата**

Критерии	Показатели
1. Актуальность темы	- раскрыта актуальность темы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.

Критерии	Показатели
3. Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы.

Рецензентом является преподаватель учебной дисциплины. Для устного выступления студенту дается 7-10 минут.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат обучающимся не представлен.

## **Выполнение практических заданий**

### **Критерии оценивание**

Оценивание осуществляется по четырёхбалльной системе.

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость»

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	до 30
- качественное оформление практического задания	до 30
- точность и правильность выполнения практического задания	до 40

Защита практических заданий не проводится.

В процентном соотношении оценки (по четырёхбалльной системе) выставляются в следующих диапазонах:

«неудовлетворительно» («не зачтено»)	менее 70%
«удовлетворительно» («зачтено»)	71-80%
«хорошо» («зачтено»)	81-90%
«отлично» («зачтено»)	91-100%

## **2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля**

### **Вид промежуточной аттестации: экзамен**

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, защита рефератов).

Экзамен проводится в первом семестре изучения дисциплины.

Технология проведения экзамена – устный экзамен путем ответа на 3 вопроса теоретической части дисциплины.

Вопросы, выносимые на экзамен:

1. Институт защит диссертаций и история его развития.
2. Диссертационное исследование в России.
3. Определение науки. Признаки научного исследования.
4. Пять версий начала Науки.
5. Диссертационное исследование как социальный институт.
6. Основные категории диссертационного исследования.
7. Классификация отраслей науки в контексте ДИ.
8. Диссертационное исследование как феномен научного исследования.
9. Признаки диссертационного исследования. Определение ДИ.
10. Компоненты диссертационного исследования.
11. Объект и предмет ДИ.
12. Выбор наименования диссертации.
13. Формирование матрицы научных интересов соискателя.
14. Паспорта научных специальностей.
15. Типы научных рациональностей ДИ.
16. Типы результатов ДИ. Соответствие типов рациональности и результатов ДИ.
17. Критерии оценки диссертации ВАК МОиН РФ.
18. Информационный поиск в ДИ.
19. Цель и задачи исследования.
20. Научная проблема и научная задача. Классификация научных проблем.
21. Этапы постановки задач ДИ. Вариант дерева целей-задач.
22. Информационные научные центры в России их цели задачи.
23. Коллекторская и исследовательская программы ДИ.
24. Методическая форма и структура диссертации.
25. Новизна научного результата.
26. Концепции появления нового научного знания.
27. Известные эвристические методы.
28. Классификация научных методов.
29. Методы диссертационного исследования.
30. Методы поиска, получения, обоснования и презентации результатов диссертации.
31. Общая характеристика. Взаимосвязь методов ДИ.
32. Философия о теории в науке. Уровни теоретических положений.
33. Теоретическая и эмпирическая интерпретации.
34. Эвристика диссертационного исследования.
35. Эвристические методы поиска нового решения.
36. Методы генерации гипотез научного знания.
37. Методы и методология обоснования гипотез и решений.
38. Проектирование диссертационного исследования.
39. Итерационность диссертационного исследования. Внутреннее единство диссертационной работы.
40. Формулирование научных выводов диссертации.
41. Процедурная модель диссертационного исследования.
42. Методологическая выдержанность диссертации.
43. Аксиология ДИ. Значение результатов ДИ для теории и практики.

44. Автореферат диссертации. Компоненты общей характеристики работы.

45. Признаки современной научной школы. Вызовы современности, проблемы развития научных социумов.

Время подготовки к ответу не менее 45 минут.

**Критерии оценивания:**

Оценивание осуществляется по четырёхбалльной системе.

«5» (отлично): получены ответы на все вопросы экзаменационного билета, студент четко и без ошибок ответил на все дополнительные вопросы по тематике экзаменационного билета.

«4» (хорошо): получены ответы на все вопросы экзаменационного билета; студент ответил более чем на 50 % дополнительных вопросов по тематике экзаменационного билета.

«3» (удовлетворительно): получены ответы на 1 или 2 вопроса экзаменационного билета с замечаниями; студент ответил не менее чем на 50 % дополнительных вопросов по тематике экзаменационного билета.

«2» (неудовлетворительно): получен ответ на 1 вопрос экзаменационного билета или не получены ответы, студент ответил менее чем на 50 % дополнительных вопросов по тематике экзаменационного билета.

**Вид промежуточной аттестации: Зачет**

Зачет проводится во втором семестре изучения дисциплины.

Оценивание осуществляется по двухбалльной системе.

**Критерии оценивания**

Промежуточная аттестация считается пройденной (получена оценка «зачтено») если все виды текущей аттестации (экспресс-опросы, выполнение практических заданий) выполнены на оценку «зачтено».

**Вид промежуточной аттестации: Зачет**

Зачет проводится в третьем семестре изучения дисциплины.

Оценивание осуществляется по двухбалльной системе.

**Критерии оценивания**

Промежуточная аттестация считается пройденной (получена оценка «зачтено») если все виды текущей аттестации (экспресс-опросы) выполнены на оценку «зачтено».

**Вид промежуточной аттестации: защита курсовой работы**

**Критерии оценивания:**

Оценивание осуществляется по четырёхбалльной системе. Анализ результатов курсовой работы проводится по следующим критериям:

*Содержание курсовой работы:*

– глубокая теоретическая проработка исследуемых вопросов на основе анализа нормативных источников;

– полнота раскрытия темы, правильное соотношение теоретического и фактического материала, связь теоретических положений с практикой;

– умелая систематизация данных в виде таблиц, графиков, схем с необходимым анализом, обобщением и выявлением результатов, проблем, тенденций в конкретной сфере;

– аргументированность, самостоятельность выводов, обоснованность предложений и рекомендаций;

– стиль изложения.

*Оформление пояснительной записки курсовой работы:*

– отсутствие грамматических и стилистических ошибок;  
– аккуратная сборка (брошюрование) пояснительной записки;  
– оформление титульного листа, содержания работы, библиографического списка и приложений в соответствии с требованиями Положения о порядке оформления студенческих работ;

– правильно оформленные ссылки (сноски) при их наличии;

– своевременность представления руководителю.

*Публичная защита курсовой работы:*

– содержательность выступления;

– наличие качественной мультимедийной презентации;

– способность выступающего увлечь аудиторию своей темой;

– правильные ответы на вопросы по теме проекта.

*Уровень самостоятельности в процессе создания курсовой работы:*

– способность студента к самостоятельному поиску разнообразной информации;

– умение студента делать собственные выводы, умозаключения в аналитической части проекта.

Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовую работу. При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в работе, раскрыта полностью, все выводы подтверждены материалами исследования и расчетами. Проект подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «хорошо» ставится студенту, который выполнил курсовую работу, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который допускал просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками. Студент затрудняется с ответами на вопросы при публичной защите курсовой работы. Отзыв руководителя с замечаниями.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил курсовую работу, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практическую часть работы.