

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 15.11.2023 12:19:39

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине (модулю)

ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ И
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В АГРОИНЖЕНЕРИИ
(наименование дисциплины)

35.04.06 Агроинженерия

(код и наименование направления подготовки)

Технологии и средства механизации сельского хозяйства

(наименование профиля подготовки)

магистр

Квалификация (степень) выпускника

Уссурийск 20__

Лист согласований

Фонд оценочных средств составлен с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия

**рассмотрен и утвержден на заседании Ученого совета института «___» _____ 20__
г.,
протокол №**

Руководитель ОПОП

(подпись)

Шишлов С.А.

(Ф.И.О.)

**Разработчик доцент, ИТИ
(должность, кафедра)**

(подпись)

Шапарь М.С.

(Ф.И.О.)

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

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

а. модели контролируемых компетенций

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код индикатора компетенции	Наименование индикатора компетенции
Универсальная компетенция			
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ОПК-4.2	Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

б. требование к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать: принципы работы с результатами, полученными в ходе решения исследовательских задач

уметь: анализировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

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

Таблица 1 – Оценка контролируемой компетенции дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контролируемой компетенции (индикатора достижения компетенции)	Контролируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	ОПК-4.2	<i>Знать:</i> принципы работы с результатами, полученными в ходе решения исследовательских задач	Тест (письменно) Реферат (письменно и устно)
		<i>Уметь:</i> анализировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	Тест (письменно) Задача (практическое задание) (письменно)

Таблица 2 – Примерный перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений, обучающегося	Фонд тестовых заданий
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
4	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала, темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/ разделам

Таблица 3 – Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенции в ходе освоения дисциплины

Показатели оценивания	Критерии оценки уровня сформированности компетенции ОПК-4.2			
	Неудовлетворительно, Не зачтено	Удовлетворительно, зачтено	Хорошо / зачтено	Отлично / зачтено
«Знать»	Уровень знаний ниже минимально допустимых требований; имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний; допущено множество негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; без ошибок
«Уметь»	При решении типовых (стандартных) задачи не продемонстрированы некоторые основные умения. Имеют место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые (стандартные) задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, некоторые – на уровне хорошо закрепленных навыков. Решены все основные задачи с отдельными несущественными ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, без недочетов.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний и умений недостаточно для решения практических профессиональных задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний и умений в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний и умений в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний и умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических профессиональных задач
Уровень сформированности компетенции	Низкий	Пороговый	Базовый	Высокий
Сумма баллов (Б)**	0 – 60	61 – 75	76 – 85	86 – 100

* – Оценивается для каждой компетенции отдельно.

** – Суммируется балл по показателям оценивания «знать» и «уметь»; при этом соотношение компонентов компетенции в общей трудоемкости дисциплины «знать» / «уметь» составляет 40 / 60.

3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация качества подготовки обучающихся по дисциплине (модулю) «Обработка экспериментальных данных и математическое моделирование в агроинженерии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами Академии и является обязательной, предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме экзамена во 2-ом семестре.

Обучающиеся готовятся к зачету самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованной в процессе изучения дисциплины литературы. При необходимости обучающиеся обращаются за консультацией к преподавателю, ведущему данную дисциплину.

Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбирается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене / зачете.

Методика оценивания

1) По столбальной шкале в таблицу 4 занести баллы (B_i), полученные обучающимся в ходе освоения дисциплины. (Критерии представлены в таблице 3).

Таблица 4 – Пример расчетной таблицы итогового оценивания компетенций у обучающегося по дисциплине (модулю) «Обработка экспериментальных данных и математическое моделирование в агроинженерии»

Код индикатора компетенции	Условное обозначение	Оценка приобретенных компетенций в баллах
ОПК-4.2	B_1	76
Итого	$(\sum B_i)$	76
В среднем	$(\sum B_i) / n$	76

2) Определить оценку по дисциплине (модулю) по шкале соотношения баллов и оценок (таблица 5).

Таблица 5 – Шкала измерения уровня сформированности компетенций в результате освоения дисциплины (модуля) «Обработка экспериментальных данных и математическое моделирование в агроинженерии»

Итоговый балл	0-60	61-75	76-85	86-100
Оценка	Неудовлетворительно (не зачтено)	Удовлетворительно (зачтено)	Хорошо (зачтено)	Отлично (зачтено)

Уровень сформированности компетенций	низкий	Пороговый	Базовый	Высокий
--------------------------------------	--------	-----------	---------	---------

Знания, умения обучающихся при промежуточной аттестации **в форме зачета** определяются «зачтено», «не зачтено».

«*Зачтено*» – обучающийся знает курс на уровне лекционного материала, базового учебника, дополнительной учебной, научной и методологической литературы, умеет привести разные точки зрения по излагаемому вопросу.

«*Не зачтено*» – обучающийся имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Показатели «знать», «уметь» **при промежуточной аттестации в форме экзамена** определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», что соответствует уровням сформированности компетенций «высокий», «базовый», «пороговый», «низкий».

«*Отлично*» – обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

«*Хорошо*» – обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

«*Удовлетворительно*» – обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«*Неудовлетворительно*» – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Текущая аттестация обучающихся по дисциплине (модулю) ««Обработка экспериментальных данных и математическое моделирование в агроинженерии»» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов освоения дисциплины (модуля) в разрезе компетенций и с дифференциацией по показателям «ЗНАТЬ» и «УМЕТЬ».

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1 Тестовые задания для оценки компетенции ОПК-4.2 по показателю «Знать»

Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

вариант задания 1

Что понимают под степенью надёжности эксперимента?

- вероятность попадания измеряемой случайной величины в заранее заданный интервал разброса
- надёжную работу измерительного оборудования
- вероятность проведения эксперимента в оптимальные сроки
- вероятность непопадания измеряемой случайной величины в заранее заданный интервал разброса

вариант задания 2

Какое минимальное количество опытов требуется при исследовании нелинейных зависимостей?

- 1
- 2
- 3
- 5
- любое количество

вариант задания 3

Дать определение понятию «критерий оптимизации»

- входная величина процесса, по значению которой оценивается оптимальность поставленной задачи;
- внешние факторы, не влияющие на характер исследуемого процесса;
- характерный показатель решения задачи, по значению которого оценивается оптимальность решения;
- внешние факторы, влияющие на характер исследуемого процесса

вариант задания 4

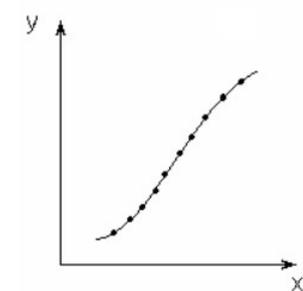
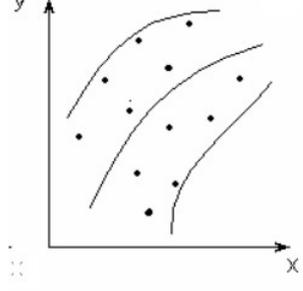
Аппроксимация – это

- получение функции более простого вида, описывающей исходную с достаточной степенью точности
- частный случай интерполяции
- замена исходной функции функцией другого вида
- в списке нет правильного ответа

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов

вариант задания 5

Установите соответствие между графическим представлением связи переменных и их определением

1		1	Связь достаточно тесная
2		2	Функциональная связь
3		3	Связь слабая
4		4	Связь неопределенная

вариант задания 6

Установить соответствие между этапами регрессионного анализа и их определением

1	Первый этап	1	- оценка адекватности
2	Второй этап	2	- оценка адекватности и работоспособности, полученной экспериментальной факторной модели технической системы
3	Третий этап	3	- получение коэффициентов регрессионной модели;
4		4	-статистический анализ результатов эксперимента;

вариант задания 7

Установить соответствие между внешними факторами и их характеристикой

1	Возмущающие факторы	1	факторы, негативно влияющие на работу системы, достижение ее цели
2	Разрушающие факторы	2	различные нормативно-правовые акты, законы, нормы поведения, технические условия, регламенты и стандарты функционирования технологических процессов и технических систем
3	Ограничивающими факторами	3	факторы, стимулирующие развитие процесса
		4	факторы, которые сложно спрогнозировать, а значит, и предотвратить

Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

вариант задания 8

Какие методы используются при поиске оптимальных параметров технологических процессов в методах активного планирования эксперимента?

- градиентный метод
- температурный метод
- метод крутого восхождения
- метод случайного спуска
- метод неразумного поиска

Правильные ответы: градиентный метод, метод крутого восхождения

вариант задания 9

Измерения в процессе эксперимента подразделяются на

- прямые
- квадратичные
- импульсные
- косвенные
- прагматичные

Правильные ответы: прямые, косвенные

вариант задания 10

Каким законам подчиняется распределение случайных величин?

- нормальный закон
- экспоненциальный закон
- квадратичный закон
- распределение Вейбулла
- импульсный закон
- закон Кирхгофа

Правильные ответы: нормальный закон, экспоненциальный закон, распределение Вейбулла

4.2 Тестовые задания для оценки компетенции ОПК-4.2 по показателю «Уметь»

Тип заданий: задание открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения)

вариант задания 1

При проведении исследований износа A шатунных шеек коленчатого вала дизеля СМД-28 при длительности его эксплуатации $T=1000$ ч получили следующие значения.

A , мм	0,07
	0,065
	0,06
T , ч	1000

Найти математическое ожидание износа A шатунных шеек в данном опыте. (ответ дать в мм, с точностью до трех знаков после запятой)

вариант задания 2

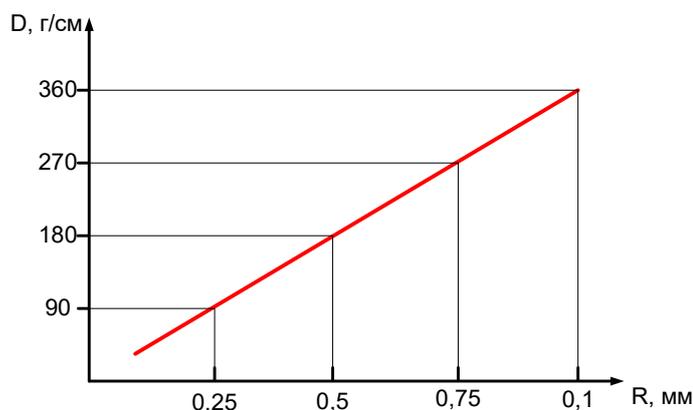
При исследовании зависимости производительности W аэрожелоба зерноочистительно-сушильного комплекса в функции угла β выхода воздушного потока в зону транспортирования получили следующие данные

W, т/ч	46
	48
	44
β , град	20

Найти среднеквадратическую ошибку данного исследования (ответ дать в %)

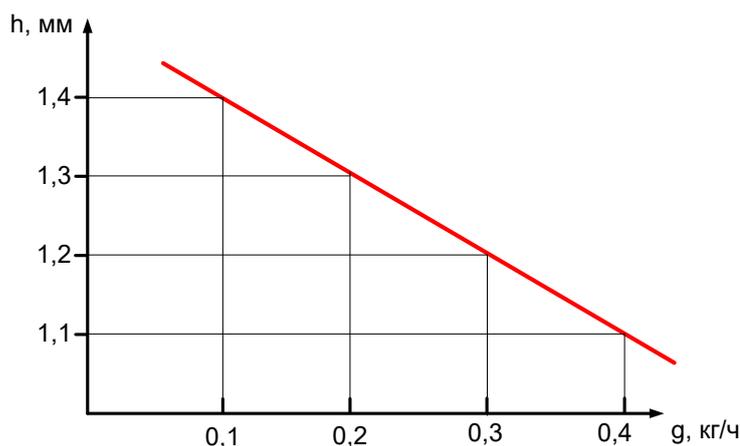
вариант задания 3

Результаты исследования дисбаланса D коленчатых валов двигателя ЗИЛ-130 в функции изменения радиуса R кривошипа представлены в графическом виде (рисунок). Представить данную зависимость в аналитическом виде.



вариант задания 4

Определить зависимость толщины h (мм) наплавленного слоя на вершине кулачка от скорости g (кг/ч) наплавки распределительных валов двигателей ЯМЗ-238 НБ методом плазменной наплавки:



вариант задания 5

Определить расчетное значение критерия Фишера эксперимента, если дисперсия адекватности равна 6,835, дисперсия воспроизводимости 0,625

- 10,48
- 0,091
- 2
- 0,047

Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

вариант задания 6

Определить число опытов для полного факторного эксперимента если число факторов равно 4

- 4
- 8
- 16
- 32

вариант задания 7

Вы провели полный факторный эксперимент 2^3 и нашли линейное уравнение регрессии, тогда число степеней свободы будет равно

- 2
- 4
- 8
- 16

вариант задания 8

После проведения эксперимента по исследованию вращающего момента на коленчатом валу двигателя в зависимости от нагрузки, были обработаны результаты, которые показали, что среднеквадратическое отклонение составило 4,4 Н·м, математическое ожидание составило 27 Н·м. Определить значение коэффициента вариации (в %).

- 16%
- 6,1%
- 61%
- 0,16%

вариант задания 9

Показание динамометра в момент поверки 503 Н·м. Действительное значение момента составляет 500 Н·м. Определить относительную погрешность динамометра (в %).

- 0,6%
- 60%
- 0,06%
- 0,1%

вариант задания 10

Определить коэффициент вариации (в %) при среднеквадратическом отклонении 10 единиц и математическом ожидании 80 единиц.

- 0,125%
- 12,5%
- 8%
- 80%

Критерии оценивания теста

Шкала оценивания тестов в разрезе компетенций

Показатели и критерии оценки	Максимальное количество баллов	Фактическое количество баллов
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Знать» ОПК-42	40	
	40	
Умение выполнять задания по показателю «Уметь» ОПК-4.2	60	
	60	
Всего	100	

4.3 Вопросы к экзамену по дисциплине (модулю) «Обработка экспериментальных данных и математическое моделирование в агроинженерии»

1. Задачи обработки экспериментальных данных.
2. Математическая обработка экспериментальных данных простого эксперимента.
3. Метод наименьших квадратов.
4. Регрессивный анализ.
5. Принятие решение после построения модели
6. Круговое восхождение
7. Матричный подход при регрессивном понятии.
8. Моделирование корреляционных зависимостей.
9. Моделирование смешанных задач.
10. Моделирование транспортных задач в АПК
11. Построение моделей с минимизацией целевой функции.
12. Понятие математической модели.
13. Эластичность спроса и эластичность предложения.
14. Моделирование параметров сельскохозяйственных машин
15. Матрица многофакторного эксперимента
16. Аппроксимация
17. Обработка экспериментальных данных многофакторного эксперимента
18. Построение моделей с минимизацией целевой функции

Критерии оценивания устного ответа на экзамене

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

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Критерии оценки:

✓ 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

4.4 Темы рефератов

1. Оборудование для обработки экспериментальных данных
2. Исторические этапы формирования теории многофакторного эксперимента
3. Исторические этапы формирования теории эксперимента
4. Модель взаимодействия рабочих органов культиваторов с почвой
5. Методика построения поверхностей отклика
6. Моделирование энергетических параметров сельскохозяйственных машин
7. Системы уравнений для описания моделей черного ящика
8. Представление математической модели в безразмерной форме.
9. Рототабельное планирование
10. Математическая обработка и сохранение данных в MS Excel
11. Программное обеспечение для решения математических моделей
12. Крутое восхождение
13. Особенности обработки экспериментальных данных в агроинженерии
14. Интерпретация результатов экспериментов
15. Планы для изучения поверхностей отклика
16. Оптимизация технологических процессов с/х производства

Критерии оценки реферата

✓ 100-86 баллов выставляется обучающемуся, если он выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Обучающийся знает и вла-

деет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

✓ 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

✓ 75-61 балл – обучающийся проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких - либо комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Реферат обучающийся имеет право представить в виде презентации

Критерии оценки презентации, доклада

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии PowerPoint. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (PowerPoint и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений