

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 22.01.2025 16:11:04  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab0733fe1ba2172f735a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

 / Камышова Г.Н./

«27» августа 2019 г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Дисциплина	<b>ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АГРОИНЖЕНЕРИИ</b>
Направление подготовки	<b>35.03.06 Агроинженерия</b>
Направленность (профиль)	<b>Технический сервис машин и оборудования</b>
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>
Кафедра-разработчик	<b>Математика, механика и инженерная графика</b>
Ведущий преподаватель	<b>профессор, Павлов П.И.</b>

**Разработчик(и): профессор Павлов П.И.**

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Саратов 2019**

## Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП.....	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	5
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	22

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

В результате изучения дисциплины «Основы научных исследований в агроинженерии» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. № 813, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Основы научных исследований в агроинженерии»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	5	6	7
ОПК-5	способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> участвует в проведении экспериментальных исследований в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	8	Лекции, практические занятия	Реферат, собеседование, типовый расчет

Примечание:

Компетенция ОПК-5 - также формируется в ходе освоения дисциплины Статистические методы обработки данных в агроинженерии, а также в ходе прохождения ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы), преддипломной практики и при выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

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

Таблица 2

### Перечень оценочных материалов

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1.	реферат	продукт самостоятельной работы студента, 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
2.	собеседование	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины: перечень вопросов для устного опроса
3.	типовой расчет	совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника с целью решения учебных и профессионально ориентированных задач путем моделирования реальной проблемной ситуации, позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи	типовой расчет

### Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Общая методология научных исследований.	ОПК-5	Реферат/собеседование
2	Виды научных исследований.	ОПК-5	Реферат/собеседование
3	Общенаучные методы исследования	ОПК-5	Реферат/собеседование
4	Эксперимент и экспериментальные исследования.	ОПК-5	Типовой расчет/ собеседование
5	Основы планирования эксперимента.	ОПК-5	Типовой расчет/ собеседование
6	Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований.	ОПК-5	Типовой расчет/ собеседование
7	Практическое применение результатов научных исследований. Научные статьи.	ОПК-5	Реферат/собеседование
8	Современные проблемы науки в агроинженерии.	ОПК-5	Реферат/собеседование

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине  
«Основы научных исследований в агроинженерии» на различных этапах их  
формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-5, 8 семестр	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> – участвует в проведении экспериментальных исследований в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в современных методиках экспериментальных исследований в агроинженерии; допускает существенные ошибки при их использовании	обучающийся демонстрирует знания только основных положений современных методик экспериментальных исследований в агроинженерии, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность	обучающийся демонстрирует знание современных методик экспериментальных исследований в агроинженерии, планирования проведения и обработки результатов экспериментов; не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание современных методик экспериментальных исследований в агроинженерии, планирование и обработку результатов экспериментов; практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

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

**3.1. Входной контроль**

**Примерный перечень вопросов**

1. Теорема Пифагора.
2. Теорема синусов.
3. Теорема косинусов.
4. Понятие интеграла.
5. Понятие дифференциала.
6. Первый закон Ньютона.
7. Второй закон Ньютона.

8. Третий закон Ньютона.
9. Сила трения.
10. Импульс силы.
11. Мощность.
12. Скорость и ускорение.
13. Силы и реакции.
15. Угловая скорость и угловое ускорение.
16. Уравнение движения материальной точки.
17. Соединения деталей машин. Классификация и область применения.
18. Механические передачи. Классификация и общая характеристика.
19. Валы и оси. Конструкции и основы расчета.
20. Подшипники скольжения. Устройство и основы расчета.
21. Подшипники качения. Классификация и обозначение.
22. Подшипники качения. Расчет и выбор.
23. Динамический анализ движения материальной точки.
24. Интегрирование дифференциального уравнения движения.
25. Метод наименьших квадратов.
26. Резьбовые соединения. Классификация и основные виды расчета.
27. Сварные соединения. Виды и расчет.
28. Кинематические параметры передач.
29. Зубчатые передачи.
30. Червячные передачи.
31. Цепные передачи.
32. Ременные передачи.

### 3.2. Рефераты

Реферат объемом 10 – 30 страниц состоит из оформленных по установленным правилам и нормативам ГОСТ 2-105-95 следующих структурных элементов:

- титульного листа;
- оглавления;
- введения;
- основного текста;
- заключения;
- ключевых понятий;
- теста;
- библиографического списка;
- приложения<sup>1</sup>.

При формировании структурных элементов реферата необходимо соблюдать следующие правила.

На титульном листе, наряду с общепринятыми реквизитами, указывается название дисциплины, а также номер и наименование раздела, определяющего тему реферата.

---

<sup>1</sup> Приложение содержит дополнительные материалы, загромождающие основной текст, и не является обязательным.

Оглавление помещается на втором листе и формируется в текстовом редакторе Word командой меню: Вставка – Ссылка – Оглавление и указатели...<sup>2</sup>

Во введении отмечается актуальность темы, формулируется цель работы, перечисляются задачи, решение которых позволяет достигнуть указанной цели.

Основной текст оформляется как составная часть раздела дисциплины и состоит из подразделов, пунктов и подпунктов, названия которых имеют многоуровневую нумерацию.

Ключевые понятия, раскрывающие смысл основного текста и используемые для закрепления материала и самопроверки, перечисляются в алфавитном порядке.

Тест состоит из тестовых заданий, которые могут быть различной формы:

- задание закрытой формы, содержит варианты готовых ответов, из которых нужно выбрать одно или несколько правильных;
- задание открытой формы конструируется в виде утверждения, рядом с которым готовые ответы с выбором не приводятся;
- задание на установление соответствия требует поставить в соответствие элементам одного множества элементы другого множества;
- задание на установление правильной последовательности действий или слов в определениях.

Тестовые задания должны быть содержательными, различными по трудности, четко и ясно сформулированными. Количество тестовых заданий должно быть не менее двадцати. Тест должен охватывать весь материал реферата и позволять производить проверку степени его усвоения.

Заключение содержит выводы и итоговые результаты по теме работы. В этой части излагаются полученные итоги и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении.

Библиографический список состоит из 5 – 10 наименований и включает нормативные акты, книги, периодические издания, Интернет – источники, на которые в тексте реферата имеются ссылки в виде номера источника в квадратных скобках. Используются следующие способы построения библиографических списков: алфавитный, хронологический, систематический или последовательный (в порядке первого упоминания публикации в тексте).

Таблица 5

**Темы рефератов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины  
«Основы научных исследований в агроинженерии»**

№ п/п	Темы рефератов
1	2
1.	Ведущие ученые в агроинженерии.
2.	Роль науки в агроинженерии
3.	Наблюдение, опыт, эксперимент.
4.	Теория и практика в научных исследованиях
5.	Классификация и ее роль в научных исследованиях
6.	Теоретические исследования – алгоритм и результаты

<sup>2</sup> Все приведенные команды действительны для текстового редактора Word 2007.

№ п/п	Темы рефератов
1	2
7.	Методика проведения лабораторных опытов
8.	Методика полевого опыта
9.	План эксперимента
10.	Обработка результатов опытов
11.	Сходимость теории и эксперимента
12.	Изобретения и патенты, их значение для научных исследований
13.	Публикация и апробация результатов исследований
14.	Оформление научных работ
15.	Доклады и презентации
16.	Научная новизна.
17.	Внедрение результатов исследований в производство
18.	Технико-экономическое обоснование исследований
19.	Эмпирическое и логическое в науке
20.	Гипотеза и ее роль в научных исследованиях

Формальные требования к тексту реферата определяются значениями параметров, устанавливаемых в программе Word.

**Параметры страницы.** Поля: верхнее – 2 см, нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см. Размер бумаги – А4, ширина – 21 см, высота – 29,7 см.

**Формат.** Шрифт – TimesNewRoman, кегль<sup>1</sup> – 14.

**Абзац.** Выравнивание – по ширине. Отступ: слева – 0 см, справа – 0 см, первая строка на 1 см. Интервал: перед – 0 пт., после – 0 пт., междустрочный – одинарный.

**Список** маркированный, нумерованный или многоуровневый. Положение маркера или номера: по левому краю на 1 см. Положение текста: табуляция после – 1 см, отступ – 1,4 см.

**Номера страниц.** Положение – внизу страницы, выравнивание – от центра, кегль – 13. На титульном листе номер не проставляется. Нумерация начинается со страницы оглавления с номера 2.

**Заголовки** печатаются по центру полужирным шрифтом без переносов и точки на конце. Название раздела – все прописные. Названия подраздела, пунктов и подпунктов – строчные. Отступы сверху и снизу названия заголовка – 2 интервала. Для изменения уровней заголовков используется команда Вид – Структура и выполняются установки: название раздела – уровень 1; название подраздела – уровень 2; название пункта – уровень 3; название подпункта – уровень 4. Нумерация заголовков многоуровневая.

**Иллюстрации.** Рисунки в тексте размещаются ближе к первой ссылке. Подписи рисунков набираются кеглем 13, без точки на конце подписи. Нумерация иллюстраций пораздельная и состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой (например, Рис.2.11). Подпись к иллюстрации может содержать экспликацию (расшифровку условных обозначений).

Пример.

Рисунок 2.11. Примеры клеммовых соединений

<sup>1</sup>Кегль– высота шрифта в пунктах. Пункт равен 0,375 мм.



**Таблицы.** Заголовки и текст таблиц – кегль 12. Нумерационный заголовок с пораздельной нумерацией (например, Таблица 1.2) располагается по правому краю. Тематический заголовок (название таблицы) размещается под нумерационным заголовком, полужирным, по центру. Заголовки граф печатаются горизонтально и пишутся в именительном падеже единственного числа без сокращения слов, кроме общепринятых. Множественное число используется только тогда, когда среди текстовых показателей графы есть стоящие во множественном числе. В работе все таблицы должны иметь название или все быть без названия. Сноски и примечания к таблице располагают под таблицей.

**Формулы** набирают курсивом. Рекомендуется использование редактора формул Microsoft Equation 3.0, загружаемого командой Word: Вставка – Объект... – Создание – Microsoft Equation 3.0. Нумерация формул пораздельная, по правому краю, в круглых скобках. Последовательность расшифровки обозначений величин должна соответствовать последовательности расположения этих обозначений в формуле.

Пример

$$F_{\Sigma} = \sqrt{\left(\frac{2T}{d}\right)^2 + F_a^2}, \quad (2.1)$$

где  $T$  – крутящий момент передаваемый соединением, Нм;  $d$  – диаметр контактной поверхности, м;  $F_a$  – осевая сила, действующая на клеммовое соединение, Н.

Несложные формулы можно располагать внутри текста, набирая дроби через косую дробную черту ( $P_i=1/N$ ).

**Литература.** Перечень источников, первая строка с абзацным отступом 1 см, последующие – без абзаца.

### 3.3 Собеседование

Темы и вопросы собеседования устанавливаются в соответствии с рабочей программой дисциплины и программой оценивания дисциплины.

Вопросы для собеседования.

1. Классификация научных исследований.
2. Общенаучные методы исследований.
3. Актуальность научных исследований.
4. Этапы научно-исследовательской работы.
5. Источники научной информации. Анализ существующих исследований.
6. Конструктивно-технологическая схема машины.
7. Проблема. Понятие и роль.
8. Критерии эффективности научных исследований.
9. Гипотеза, выдвижение и подтверждение.
10. Система категорий и понятий научной работы.
11. Мыслительно-логические методы исследования.
12. Нормативные документы, регламентирующие научную деятельность.
13. Научная новизна. Отличие технической и научной новизны.
14. Особенности научных исследований в агроинженерии.
15. Теоретические исследования в агроинженерии.
16. Научные гипотезы, постановка целей и задачи научного исследования.
17. Разновидности научного поиска.

18. Методы научного познания. Логические законы и их применение.
19. Логические правила аргументации.
20. Методы и методологии научных исследований.
21. Технология и машина.
22. Выбор направления научного исследования.
23. Статический, кинематический динамический анализ работы.
24. Теоретическое обоснование параметров рабочих органов новой машины.
25. Публикация результатов научных исследований.
26. Теоретические и экспериментальные исследования.
27. Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований.
28. Графические методы исследований.
29. Типы и задачи эксперимента. Программа и методика эксперимента.
30. Планирование эксперимента. Основные элементы плана эксперимента.
31. Полевые и лабораторные экспериментальные исследования.
32. Оборудование для проведения экспериментов.
33. Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований.
34. Оформление результатов научной работы.
35. Опубликование результатов научных исследований в виде статьи, доклада, отчета.
36. Общий план изложения научной работы.
37. Регрессионный анализ.
38. Простые зависимости.
39. Патентные исследования. Заявка на предполагаемое изобретение.
40. Изобретения, полезные модели
41. Однофакторные эксперименты
42. Методы и методики исследований.
43. Система машин, рабочие органы и требования к ним
44. Графический материал заявки на изобретение.
45. Особенности подготовки рефератов, докладов.
46. Подготовка и защита курсовых работ, дипломных работ.
47. Содержание, структура, стиль демонстрационного материала
48. Критерии оптимизации в агроинженерной науке.
49. Основные направления исследований в агроинженерии.
50. Особенности сельскохозяйственных материалов.
51. Расчет ошибок измерений. Определение математического ожидания.
52. Описание результатов математическими зависимостями. Построение графических зависимостей.
53. Экспериментальные исследования, типы и задачи эксперимента.
54. Программа и методика эксперимента. План эксперимента.
55. Полевые и лабораторные экспериментальные исследования.
56. Оборудование для проведения экспериментов.
57. Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований. Построение графического материала
58. Понятие технической и научной новизны.

### 3.4 Типовые расчеты

Тематика типовых расчетов устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины. Типовые расчеты выполняются по 30 вариантам.

#### Пример типового расчета

Расчет клиноременной передачи

**Задание:** Рассчитать и спроектировать клиноременную передачу (рисунок 1).

**Исходные данные:**

- мощность и крутящий момент на ведущем валу клиноременной передачи  $P_1 = 6,82$  кВт;  $T_1 = 45,09$  Нм;
- угловая скорость на ведущем валу  $\omega_1 = 151,24$  с<sup>-1</sup>;
- передаточное отношение ременной передачи  $i_1 = 2,7$ .
- обороты ведущего шкива  $n_1 = 1455$  мин<sup>-1</sup>

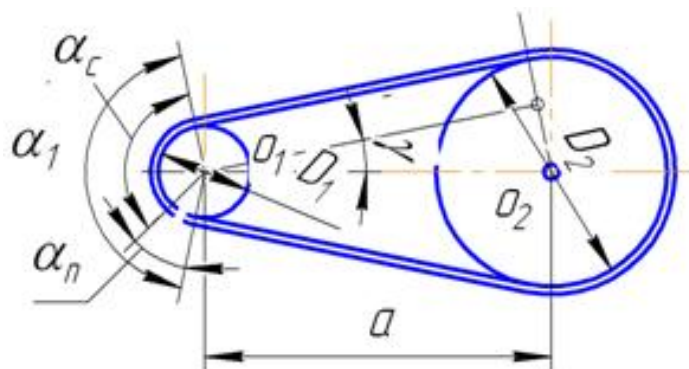


Рисунок 1 - Схема клиноременной передачи

#### Расчет клиноременной передачи:

Принятая индексация параметров: 1- ведущий (малый) шкив; 2 – ведомый шкив.

Тип ремня определяют по номограмме с учетом частоты вращения ведущего шкива и передаваемой передачей мощности (рис. 2).

Тип ремня по номограмме принимаем «Б».

Диаметр ведущего (меньшего) шкива  $d_1$ , мм:

$$d_1 = (38 \dots 42) \sqrt[3]{T_1} = (38 \dots 42) \sqrt[3]{45,09} = 135,28 \dots 149,52 \text{ мм}$$

Окончательно выбираем  $d_1 = 140$  мм из стандартного ряда по ГОСТ 1284.3-80, но не менее минимального, указанного в табл. 1. Номинальная мощность передаваемая одним ремнем составит  $P_0 = 3,21$  кВт.

Окружная скорость ремня  $v$ , м/с:

$$v = \omega_1 d_1 / 210^3 < [v]; \quad v = 151,21 \times 140 / 2000 = 10,59 \text{ м/с} < 20 \text{ м/с}$$

где  $[v]$  – допускаемая окружная скорость ремня (определяют по табл. 2).

Для ремня типа «Б» допускаемая скорость ремня  $[v] = 20$  м/с.

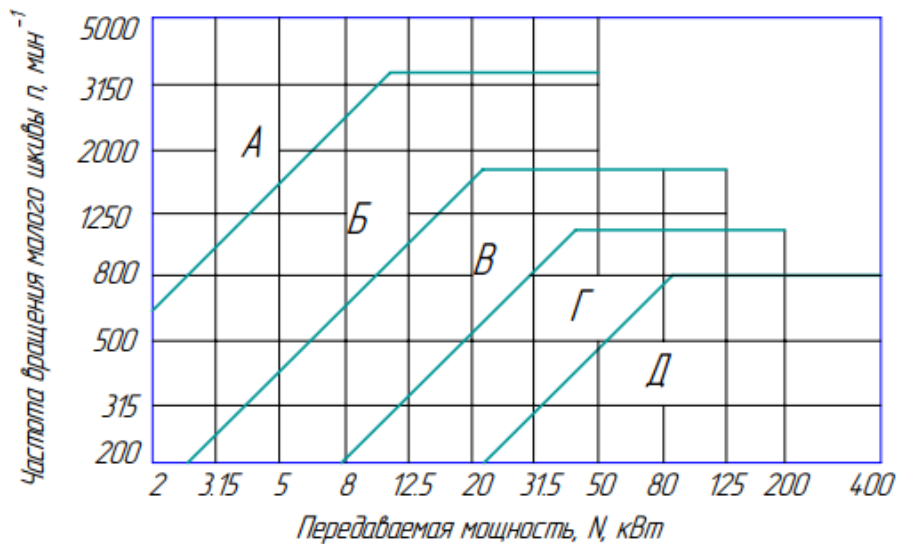


Рисунок 2 - Номограмма определения требуемого сечения ремня

Таблица 1

**Нормальная мощность  $P_0$ , кВт передаваемая одним клиновым ремнем  
(по ГОСТ 1284.3-80, выборка)**

Сечение ремня (длина $L_p$ , мм)	$d_1$ , мм	$i$	Частота вращения $n_1$ , мин <sup>-1</sup>						
			400	800	950	1200	1450	1600	2000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
О (1320) (400...2500)	71	1,2	0,22	0,39	0,45	0,54	0,63	0,69	0,82
		1,5	0,23	0,40	0,46	0,56	0,66	0,71	0,84
		≥3	0,23	0,42	0,48	0,58	0,68	0,73	0,87
	80	1,2	0,26	0,47	0,55	0,66	0,77	0,84	1,0
		1,5	0,27	0,49	0,56	0,68	0,80	0,86	1,03
		≥3	0,28	0,50	0,58	0,71	0,82	0,89	1,06
	100	1,2	0,36	0,65	0,75	0,92	1,07	1,16	1,39
		1,5	0,37	0,67	0,78	0,95	1,11	1,20	1,43
		≥3	0,38	0,70	0,80	0,98	1,14	1,24	1,48
	112	1,2	0,42	0,76	0,88	1,07	1,25	1,35	1,61
		1,5	0,43	0,78	0,91	1,10	1,29	1,40	1,66
		≥3	0,44	0,81	0,94	1,14	1,33	1,44	1,72
А (1700) (560...4000)	100	1,2	0,50	0,88	1,01	1,22	1,41	1,52	1,65
		1,5	0,52	0,91	1,05	1,25	1,45	1,57	1,71
		≥3	0,53	0,94	1,08	1,30	1,50	1,62	1,76
	125	1,2	0,71	1,28	1,47	1,77	2,06	2,22	2,42
		1,5	0,74	1,32	1,52	1,83	2,13	2,29	2,50
		≥3	0,76	1,36	1,57	1,89	2,19	2,36	2,58
А (1700) (560...4000)	160	1,2	1,0	1,81	2,09	2,52	2,92	3,14	3,61
		1,5	1,03	1,87	2,15	2,60	3,02	3,24	3,53
		≥3	1,07	1,93	2,22	2,69	3,11	3,35	3,64
	180	1,2	1,16	2,10	2,43	2,93	3,38	3,63	3,94
		1,5	1,20	2,17	2,51	3,03	3,50	3,75	4,07
		≥3	1,24	2,24	2,59	3,12	3,61	3,87	4,19
Б (2240) (800...6300)	140	1,2	1,12	1,95	2,22	2,64	3,01	3,21	3,66
		1,5	1,16	2,01	2,30	2,72	3,10	3,32	3,78
		≥3	1,20	2,08	2,37	2,82	3,21	3,42	3,90

	180	1,2	1,70	3,01	3,45	4,11	4,70	5,01	5,67
		1,5	1,76	3,11	3,56	4,25	4,85	5,17	5,86
		≥3	1,81	3,21	3,67	4,38	5,01	5,34	6,05
	224	1,2	2,32	4,13	4,73	5,63	6,39	6,77	7,55
		1,5	2,40	4,27	4,89	5,81	6,60	7,00	7,80
		≥3	2,47	4,40	5,04	6,00	6,81	7,22	8,05
	280	1,2	3,09	5,49	6,26	7,42	8,30	8,69	9,20
		1,5	3,19	5,67	6,47	7,66	8,57	8,97	9,50
		≥3	3,29	5,85	6,67	7,91	8,84	9,26	9,80
В (3750) (1800... 10000)	224	1,2	3,20	5,47	6,18	7,18	7,97	–	–
		1,5	3,31	5,65	6,38	7,45	8,23	–	–
		≥3	3,41	5,83	6,58	7,69	8,49	–	–
	280	1,2	4,63	8,04	9,08	10,49	11,47	–	–
		1,5	4,78	8,30	9,37	10,83	11,84	–	–
		≥3	4,93	8,57	9,67	11,17	12,22	–	–
	355	1,2	6,47	11,19	12,55	14,23	15,10	–	–
		1,5	6,69	11,56	12,95	14,70	15,59	–	–
		≥3	6,90	11,92	13,36	15,16	16,09	–	–
	450	1,2	8,77	14,76	16,29	17,75	–	–	–
		1,5	9,05	15,24	16,82	18,33	–	–	–
		≥3	9,34	15,72	17,35	18,91	–	–	–
Г (6000) (3150... 15000)	400	1,2	12,25	19,75	21,46	22,68	–	–	–
		1,5	12,64	20,40	22,16	23,42	–	–	–
		≥3	13,04	21,04	22,86	24,16	–	–	–
	560	1,2	20,27	31,62	33,21	–	–	–	–
		1,5	20,93	32,65	34,30	–	–	–	–
		≥3	21,59	33,68	35,38	–	–	–	–
	710	1,2	27,23	39,44	38,90	–	–	–	–
		1,5	28,12	40,73	40,17	–	–	–	–
		≥3	29,01	42,02	41,44	–	–	–	–

Таблица 2

### Характеристики клиновых ремней

Тип ремня	Сечение ремня	Момент на быстрозводном валу $T_1$ , Н·м	Наименьший диаметр шкива $d_{1min}$ , мм	Допускаемая скорость $[v]$ , м/с
Клиновой нормального сечения	О	<30	63	20
	А	15...60	90	20
	Б	50...150	125	20
	В	120...600	200	20
	Г	450...2400	355	30
	Д	1600...6000	500	30
Клиновой узкий	Е	4000<	800	30
	УО	<150	63	35
	УА	90...400	90	35
	УБ	300...2000	140	35
	УВ	1500<	224	35

Диаметр ведомого шкива  $d_2$ , мм:

$$d_2 = i_1 d_1 (1 - \varepsilon),$$

$$d_2 = 2,7 \cdot 140 (1 - 0,02) = 370,44 \text{ мм}$$

где  $\varepsilon$  – коэффициент скольжения,  $\varepsilon = 0,01 \dots 0,02$ ; для передач с регулируемым натяжением  $\varepsilon = 0,01$ .

Принимаем  $d_2 = 2,7 \cdot 140 (1 - 0,02) = 370$  мм.

Межосевое расстояние  $a$  (мм) рекомендуется определять по формуле:

$$a = c d_2,$$

где  $c$  – коэффициент, зависящий от передаточного отношения  $i$  (табл. 3).

$$a = 1,17 \cdot 370 = 433,41$$

Таблица 3

Коэффициент передаточного отношения					
$i$	1	2	3	4	5
$c$	1,5	1,2	1	0,95	0,9

Значения высоты клинового ремня  $T_0$  и площади сечения ремня  $A$  (мм<sup>2</sup>) приведены в табл. 4 в зависимости от типа сечения ремня.

Таблица 4

Геометрические параметры клиновых ремней							
Сечение ремня	О	А	Б	В	Г	Д	Е
Высота ремня $T_0$ , мм	6	8	10,5	13,5	19,0	23,5	30,0
Площадь сечения ремня $A$ , мм <sup>2</sup>	47	81	138	230	475	695	1170

Расчетная длина ремня  $L$ , мм:

$$L = 2a + 0,5\pi(d_1 + d_2) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a}$$

$$L = 433,41 \cdot 2 + 0,5 \cdot 3,14 \cdot (140 + 370) + [(370 - 140)^2 / 4 \cdot 433] =$$

$$866,82 + 1,57 \cdot 510,44 + [53102,59 / 1733,64] = 866,82 + 801,39 + 30,62 = 1698,84 \text{ мм}$$

Окончательную длину ремня уточняем по ГОСТ 1284.1-89 из стандартного ряда длин: 400, 450, 500, 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400, 1600, 1800, 2000, 2240, 2500, 2800, 3150, 3550, 4000, 4500, 5000, 5600, 6300, 7100, 8000, 9000. Длина ремня должна иметь значение, близкое к ГОСТ. Принимаем по ГОСТ  $L = 1600$  мм.

Уточненное межосевое расстояние  $a$  с учетом стандартной длины ремня, мм:

$$a = \frac{2l - \pi(d_2 + d_1) + \sqrt{[2l - \pi(d_2 + d_1)]^2 - 8(d_2 - d_1)^2}}{8};$$

$$a = \frac{2 \cdot 1600 - 3,14(140 + 370) + \sqrt{[2 \cdot 1600 - 3,14(140 + 370)]^2 - 8(370 - 140)^2}}{8}$$

$$= \frac{3200 - 1602,78 + \sqrt{[1597,22]^2 - 8 \cdot 53107,59}}{8} = 381,93 \text{ мм}$$

Принимаем межосевое расстояние ременной передачи  $a = 382$  мм.

Частота пробега ремня в 1 с:

$$\nu = \frac{v \cdot 10^3}{L} = \frac{10,59 \cdot 10^3}{1600} = 6,6 \text{ с}^{-1}$$

Если расчетное значение больше допускаемого ( $\nu > [\nu] = 10 \dots 20 \text{ с}^{-1}$ ), необходимо увеличить диаметры шкивов или длину ремня.

В нашем случае условие выполняется.

Угол обхвата меньшего шкива ремнем:

$$\alpha_1 = 180 - \frac{57 \cdot (d_2 - d_1)}{a} \geq 120^\circ$$

$$\alpha_1 = 180^\circ - \frac{57^\circ (370 - 140)}{381.93} = 146^\circ \geq 120^\circ$$

Число ремней необходимое для передачи заданной мощности:

$$z = \frac{PC_p}{P_0 C_L C_\alpha C_z};$$

где  $P_0$  – допускаемая мощность для передачи одним ремнем кВт, (см. табл. 1);  $C_L$  – коэффициент влияния длины ремня (см. табл. 5);  $C_p$  – коэффициент режима работы (см. табл. 6);  $C_\alpha$  – коэффициент угла обхвата (см. табл. 7);  $C_z$  – коэффициент, зависящий от количества ремней в передаче (табл. 8).

Таблица 5

**Значения коэффициента влияния длины ремня  $C_L$  для клиновых ремней**

Длина ремня $L_p$	Сечение ремня					
	О	А	Б	В	Г	Д
400	0,79					
500	0,81					
560	0,82	0,79				
710	0,86	0,83				
900	0,92	0,87	0,82			
1000	0,95	0,90	0,85			
1250	0,98	0,93	0,88			
1500	1,03	0,98	0,92			
1800	1,06	1,01	0,95	0,86		
2000	1,08	1,03	0,98	0,88		
2240	1,10	1,06	1,00	0,91		
2500	1,30	1,09	1,03	0,93		
2800		1,11	1,05	0,95		
3150		1,13	1,07	0,97	0,86	
4000		1,17	1,13	1,02	0,91	
4750			1,17	1,06	0,95	0,91
5300			1,19	1,08	0,97	0,94
6300			1,23	1,12	1,01	0,97
7500				1,16	1,05	1,01
9000				1,21	1,09	1,05

Таблица 6

**Значения коэффициента режима работы  $C_p$**

Характер нагрузки	Тип машины	$C_p$
Спокойная, перегрузка при пуске $\leq 120\%$	Вентиляторы, воздуходувки, центробежные насосы и компрессоры, ленточные транспортеры	1,0
Умеренные колебания, перегрузка при пуске $\leq 150\%$	Насосы и компрессоры поршневые, цепные транспортеры	<u>0,9</u> 1,1
Значительные колебания, перегрузка при пуске $\leq 200\%$	Винтовые и скребковые транспортеры	<u>0,8</u> 1,2
Неравномерная, ударная с резкими колебаниями, перегрузка при пуске $\leq 300\%$	Молоты, дробилки, шаровые мельницы, подъемники, экскаваторы	<u>0,7</u> 1,3

Примечание: В знаменателе приведены значения для клиноременной передачи

Таблица 7

Значения коэффициента угла обхвата ремнем ведущего шкива  $C_\alpha$ 

Ремни	Угол обхвата $\alpha_1$								
	80°	120°	140°	150°	160°	170°	180°	200°	220°
Плоские	–	0,82	0,88	0,91	0,94	0,97	1,00	1,10	1,20
Клиновые	0,62	0,83	0,89	0,92	0,95	0,98	1,00	–	–

Таблица 8

Значения коэффициента, зависящего от количества ремней в передаче  $C_z$ 

$z$	2...3	4...6	>6
$C_z$	0,95	0,90	0,85

На практике число ремней ограничивают  $z \leq 8$ . Если число ремней в расчете превышает допустимое, то необходимо увеличить диаметры шкивов или выбрать большее сечение ремня.

$$z = (6,82 \cdot 1,2) / (3,21 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 0,95) = 8,184 / 2,58 = 3,16 = 4 \text{ шт.}$$

Сила предварительного натяжения ремня:

$$F_0 = z \cdot A \cdot \sigma_\alpha,$$

где  $\sigma_\alpha = 1,2 \dots 1,5$  МПа – начальное напряжение в ремне;  $A = 138 \text{ мм}^2$  – площадь сечения ремня (табл. 4).

$$F_0 = 3 \cdot 138 \cdot 1,5 = 621 \text{ Н}$$

Сила действующая на вал:

$$Q = 2F_0 \cdot \sin(\alpha / 2) = 2 \cdot 6218 \cdot \sin 73^\circ = 1192,32 \text{ Н}$$

$$Q_{\max} = 1,5Q$$

$$Q_{\max} = 1788,48 \text{ Н}$$

**Проектирование шкивов клиноременной передачи.**

Шкивы плоскоремennых передач выполняют из чугуна СЧ15-32, СЧ12-28 при окружных скоростях до 30 м/с, литые из стали 25Л (30–50 м/с) и из алюминиевых сплавов и легированной стали для быстроходных передач до 100 м/с. Шкивы диаметром до 300 мм выполняют сплошными, диаметром до 500 мм – с 4 спицами, диаметром более 500 мм – с 6 спицами.

Расчет геометрических параметров ведущего и ведомого шкивов проведем по формулам указанным в таблице 10. Основные размеры шкивов клиноременных передач принимаем по ГОСТ 20889-80 и ГОСТ 20898-80 (табл. 9).

Таблица 9

**Основные размеры клиноременных шкивов (ГОСТ 20889-80, ГОСТ 20898-80)**

Параметры (см. рис. 1)	Сечение ремня					
	О	А	Б	В	Г	Д
Шаг $p$ , мм	12	16	20	26	37,5	44,5
Размер $r$ , мм	8	10	12,5	17	24	29
Высота $e$ , мм	10	12,5	16	21	28,5	34
Размер $e_0$ , мм	2,5	3,5	5	6	8,5	10



Толщина обода $S$ , мм	5,5	6	7,5	10	12	15
Расчетная ширина $b_p$ , мм	8,5	11	14	19	-	-
Угол профиля канавки $\varphi$ , град.	Расчетный диаметр меньшего шкива, мм					
34	63...71	90...112	125...160	200	-	-
36	80...100	125...160	180...224	224...315	315...450	500...560
38	112...116	180...400	250...500	355...360	500...900	630...1120
40	$\geq 180$	$\geq 450$	$\geq 560$	$\geq 710$	$\geq 1000$	$\geq 1250$

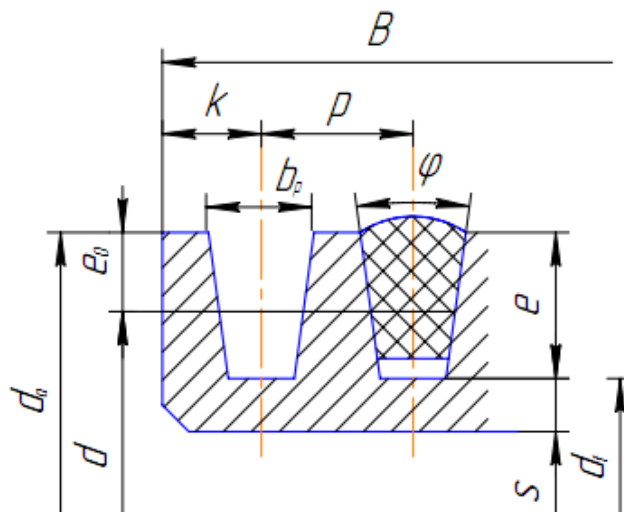


Рисунок 3 - Профиль шкива клиноременной передачи

Таблица 10

### Расчет клиноременных шкивов

Параметры (рис. 3)	Расчетная формула или указания к выбору размера	Ведущий шкив	Ведомый шкив
Расчетные диаметры $d$ , мм	$d_1, d_2$	$d_1 = 140$ мм	$d_2 = 370$ мм
Размеры профиля канавок, мм			
$p$	табл. 9	20 мм	20 мм
$r$	табл. 9	12,5 мм	12,5 мм
$e$	табл. 9	16 мм	16 мм
$e_0$	табл. 9	5 мм	5 мм
Диаметры, мм			
наружные $d_a$	$d_a = d + 2e$	$d_{a1} = 172$ мм	$d_{a2} = 402$ мм
внутренние $d_f$	$d_f = d - 2e$	$d_{f1} = 108$ мм	$d_{f2} = 338$ мм
Ширина шкивов $B$ , мм	$B = (z-1)p + 2r$	$B = 92$ мм	$B = 92$ мм

**Вывод по работе:** в результате проведенного расчета по заданным кинематическим параметрам рассчитана клиноременная передача, по заданной нагрузке выбран тип ремня «Б», проведена проверка передачи по допускаемой скорости, частоте пробегу ремня и углу обхвата шкива ремнем.

Рассчитаны основные конструктивные параметры ременной передачи: диаметры шкивов  $d_1 = 140$  и  $d_2 = 382$  мм, межосевое расстояние  $a = 382$  мм, длина ремня  $L = 1600$  мм, определено количество ремней  $z = 4$  шт. Спроектирована конструкция шкивов. Необходимые параметры в ходе расчета согласовывали с требованиями нормативных документов – ГОСТ 20889-80, ГОСТ 20898-80, ГОСТ 1284.3-80.

### **3.5 Рубежный контроль**

#### **Вопросы рубежного контроля № 1**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. История науки как вида деятельности.
2. Классификация направлений научной деятельности.
3. Нормативные документы, регламентирующие научную деятельность.
4. Система научных организаций России.
5. Разновидности научных исследований.
6. Система категорий и понятий научной работы.
7. Научное предвидение как основная форма научной работы.
8. Научные гипотезы, постановка целей и задачи научного исследования.
9. Разновидности научного поиска.
10. Методы научного познания. Логические законы и их применение.
11. Логические правила аргументации.
12. Методы и методологии научных исследований.
13. Проблема. Понятие и роль.
14. Критерии эффективности научных исследований.
15. Гипотеза, выдвижение и подтверждение.
16. Технология и машина.
17. Общенаучные методы исследований.
18. Выбор направления научного исследования.
19. Обоснование новой конструкционной схемы машины.
20. Статический, кинематический динамический анализ работы.
21. Теоретическое обоснование параметров рабочих органов новой машины.
22. Мыслительно-логические методы исследования.
23. Виды научных изданий.
24. Теоретические и экспериментальные исследования.
25. Основные источники научной информации.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Программа и методика экспериментальных исследований.
2. Отрасли наук. Научные специальности.
3. Научно-исследовательская работа студентов.
4. Электронные источники информации.
5. Математическое описание физического процесса.

#### **Вопросы рубежного контроля № 2**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований.
2. Этапы научно-исследовательской работы.
3. Графические методы исследований.
4. Типы и задачи эксперимента. Программа и методика эксперимента.
5. Планирование эксперимента. Основные элементы плана эксперимента.
6. Полевые и лабораторные экспериментальные исследования.
7. Оборудование для проведения экспериментов.
8. Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований.

9. Оформление результатов научной работы.
10. Публикация результатов научных исследований.
11. Общий план изложения научной работы.
12. Регрессионный анализ.
13. Простые зависимости.
14. Патентные исследования. Заявка на предполагаемое изобретение.
15. Изобретения, полезные модели
16. Однофакторные эксперименты
17. Методы и методики исследований.
18. Система машин, рабочие органы и требования к ним
19. Графический материал заявки на изобретение.
20. Особенности подготовки рефератов, докладов.
21. Подготовка и защита курсовых работ, дипломных работ.
22. Содержание, структура, стиль демонстрационного материала
23. Критерии оптимизации в агроинженерной науке.
24. Основные направления исследований в агроинженерии.
25. Особенности сельскохозяйственных материалов.
26. Расчет ошибок измерений. Определение математического ожидания.
27. Описание результатов математическими зависимостями. Построение графических зависимостей.
28. Экспериментальные исследования, типы и задачи эксперимента.
29. Программа и методика эксперимента. План эксперимента.
30. Полевые и лабораторные экспериментальные исследования.
31. Оборудование для проведения экспериментов.
32. Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований.
33. Понятие технической и научной новизны.
34. Задача: построить однофакторный пятиуровневый план эксперимента.
35. Задача: построить двухфакторный четырехуровневый план эксперимента.
36. Задача: построить трехфакторный трехуровневый план эксперимента.
37. Задача: методом наименьших квадратов установить функцию, описывающую экспериментальные точки:

x	1,5	2,6	3,7	4,8	5,9	6,0
y	22	38	46	39	31	23

38. Задача: обосновать критерии оптимизации почвообрабатывающих машин.
39. Задача: выбрать критерии оптимизации сельскохозяйственных погрузчиков.
40. Задача: Графически отобразить зависимость:  

$$P = -492,52 + 3,093 \cdot v + 1340,8 \cdot K_p + 1,074 \cdot v^2 + 11,708 \cdot v \cdot K_p - 600 \cdot v^2$$
41. Задача: Графически отобразить зависимость:  

$$Q = -5,469 - 0,021 \cdot v + 14,717 \cdot K_p - 0,008 \cdot v^2 + 0,219 \cdot v \cdot K_p - 7,472 \cdot K_p^2$$

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Построение графического материала.
2. Двухфакторный эксперимент.
3. Трехфакторный эксперимент.
3. Обработка результатов экспериментальных исследований.

4. Анализ литературных источников.
5. Литературная обработка научного исследования.

### **3.6 Промежуточная аттестация**

Вид промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия – зачет.

Контроль за освоением дисциплины «Основы научных исследований в агроинженерии» и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, утвержденном решением ученого совета ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ» от 18.06.2014, протокол №7.

Цель проведения промежуточной аттестации – оценить степень и глубину усвоения учебного материала.

#### **Образец билета выходного контроля:**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**"Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова"**

Кафедра Математика, механика и инженерная графика

#### **БИЛЕТ № 12**

по дисциплине «Основы научных исследований в агроинженерии»

1. Гипотеза, выдвижение и подтверждение.
2. Программа и методика эксперимента. План эксперимента.

27.08.2019

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /Камышова Г.Н./

#### **Вопросы выходного контроля (зачет)**

1. Общенаучные методы исследований.
2. Классификация направлений научной деятельности.
3. Нормативные документы, регламентирующие научную деятельность.
4. Система научных организаций России.
5. Разновидности научных исследований.
6. Система категорий и понятий научной работы.
7. Научные гипотезы, постановка целей и задачи научного исследования.

8. Разновидности научного поиска.
9. Методы научного познания. Логические законы и их применение.
10. Логические правила аргументации.
11. Методы и методологии научных исследований.
12. Проблема. Понятие и роль.
13. Критерии эффективности научных исследований.
14. Гипотеза, выдвижение и подтверждение.
15. Технология и машина.
16. История науки как вида деятельности.
17. Выбор направления научного исследования.
18. Обоснование новой конструкционной схемы машины.
19. Статический, кинематический динамический анализ работы.
20. Теоретическое обоснование параметров рабочих органов машины.
21. Мыслительно-логические методы исследования.
22. Теоретические и экспериментальные исследования.
23. Программа и методика экспериментальных исследований.
24. Отрасли наук. Научные специальности.
25. Научно-исследовательская работа студентов.
26. Электронные источники информации.
27. Математическое описание физического процесса.
28. Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований.
29. Этапы научно-исследовательской работы.
30. Графические методы исследований.
31. Типы и задачи эксперимента. Программа и методика эксперимента.
32. Планирование эксперимента. Основные элементы плана эксперимента.
33. Полевые и лабораторные экспериментальные исследования.
34. Оборудование для проведения экспериментов.
35. Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований.
36. Оформление результатов научной работы.
37. Публикация результатов научных исследований.
38. Общий план изложения научной работы.
39. Регрессионный анализ.
40. Простые зависимости.
41. Изобретения, полезные модели
42. Однофакторные эксперименты
43. Методы и методики исследований.
44. Система машин, рабочие органы и требования к ним
45. Подготовка и защита курсовых работ, дипломных работ.
46. Содержание, структура, стиль демонстрационного материала
47. Критерии оптимизации в агроинженерной науке.
48. Основные направления исследований в агроинженерии.
49. Особенности сельскохозяйственных материалов.
50. Расчет ошибок измерений. Определение математического ожидания.
51. Описание результатов математическими зависимостями. Построение графических зависимостей.
52. Экспериментальные исследования, типы и задачи эксперимента.

53. Программа и методика эксперимента. План эксперимента.
54. Полевые и лабораторные экспериментальные исследования.
55. Оборудование для проведения экспериментов.
56. Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований.
57. Понятие технической и научной новизны.
58. Построение графического материала.
59. Двухфакторный эксперимент.
60. Обработка результатов экспериментальных исследований.
61. Анализ литературных источников.
62. Задача: построить однофакторный пятиуровневый план эксперимента.
63. Задача: построить двухфакторный четырехуровневый план эксперимента.
64. Задача: построить трехфакторный трехуровневый план эксперимента.
65. Задача: методом наименьших квадратов установить функцию, описывающую экспериментальные точки:

x	1,5	2,6	3,7	4,8	5,9	6,0
y	22	38	46	39	31	23

66. Задача: обосновать критерии оптимизации почвообрабатывающих машин.
67. Задача: выбрать критерии оптимизации сельскохозяйственных погрузчиков.
68. Задача: Графически отобразить зависимость:
69. 
$$P = -492,52 + 3,093 \cdot v + 1340,8 \cdot K_p + 1,074 \cdot v^2 + 11,708 \cdot v \cdot K_p - 600 \cdot v^2$$
70. Задача: Графически отобразить зависимость:
71. 
$$Q = -5,469 - 0,021 \cdot v + 14,717 \cdot K_p - 0,008 \cdot v^2 + 0,219 \cdot v \cdot K_p - 7,472 \cdot K_p^2$$

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

##### **4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Основы научных исследований в агроинженерии» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

##### **4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
<b>высокий</b>	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<b>базовый</b>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<b>пороговый</b>	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

\* - форма промежуточной аттестации в семестре определяется в соответствии с таблицей 2 рабочей программы дисциплины (модуля)

#### 4.2.1. Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** базовой основы и современных методик экспериментальных исследований в агроинженерии, планирования проведения и обработки результатов экспериментов;

**умения:** составлять программу и план экспериментальных исследований, обосновать исследуемые параметры и критерии оптимизации, определять область оптимальных значений параметров;

**владение навыками:** владение современными методами планирования экспериментов, методиками статистической обработки, систематизации и представления результатов исследований.

### Критерии оценки

<b>отлично</b>	<p>Обучающийся демонстрирует</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание базовой основы и современных методик экспериментальных исследований в агроинженерии, планирования проведения и обработки результатов экспериментов; усвоение всего объема программного материала; выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы; не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;</li> <li>- умение составлять программу и план экспериментальных исследований, обосновать исследуемые параметры и критерии оптимизации, определять область оптимальных значений параметров;</li> <li>- успешное и системное владение современными методами планирования экспериментов, методиками статистической обработки, систематизации и представления результатов исследований.</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>Обучающийся демонстрирует</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание всего изученного материала; отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя; умеет применять полученные знания на практике; в устных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение составлять программу и план экспериментальных исследований, обосновать исследуемые параметры и критерии оптимизации, определять область оптимальных значений параметров;</li> <li>- в целом успешное, но сопровождающееся отдельными несущественными ошибками владение современными методами планирования экспериментов, методиками статистической обработки, систематизации и представления результатов исследований.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>Обучающийся демонстрирует</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного материала, но испытывает затруднение при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; допускает неточности и испытывает затруднение при ответах на видоизмененные вопросы</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение составлять программу и план экспериментальных исследований, обосновать исследуемые параметры и критерии оптимизации, определять область оптимальных значений параметров;</li> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками планирования экспериментов, методиками статистической обработки, систематизации и представления результатов исследований.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в современных методиках экспериментальных исследований в агроинженерии, планирования проведения и обработки результатов экс-</li> </ul>



	<p>периментов, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не умеет составлять программу и план экспериментальных исследований, обосновать исследуемые параметры и критерии оптимизации, определять область оптимальных значений параметров; допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>- не владеет современными методами планирования экспериментов, методиками статистической обработки, систематизации и представления результатов исследований; допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено.</li> </ul>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4.2.2 Критерии оценки выполнения реферата

При выполнении реферата обучающийся демонстрирует:

**знания:** базовой основы и современных методик экспериментальных исследований в агроинженерии, планирования проведения и обработки результатов экспериментов;

**умения:** составлять программу и план экспериментальных исследований, обосновать исследуемые параметры и критерии оптимизации, определять область оптимальных значений параметров; представлять результаты и формулировать выводы;

**владение навыками:** владение современными методами планирования экспериментов, методиками статистической обработки, систематизации и представления результатов исследований.

#### Критерии оценки выполнения реферата

<b>отлично</b>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выполненный и аккуратно оформленный реферат на заданную тему;</li> <li>- реферат, содержащий введение, основной текст, выводы, список использованных источников;</li> <li>- реферат, содержащий необходимые для раскрытия материала схемы, рисунки, фотографии, расчетные формулы;</li> <li>- реферат, содержащий список современных литературных источников, источников из электронно-библиотечной среды и сети интернет;</li> <li>- свободно ориентируется в представленном материале реферата;</li> <li>- правильные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выполненный и оформленный реферат на заданную тему;</li> <li>- реферат, содержащий введение, основной текст, выводы, литературу;</li> <li>- реферат, содержащий необходимые, но недостаточные для раскрытия материала схемы, рисунки, фотографии, расчетные формулы;</li> <li>- реферат, содержащий список современных литературных источников, источников из электронно-библиотечной среды и сети интернет;</li> <li>- небольшие затруднения в тематике реферата и представленном материале;</li> <li>- в целом правильные, но с небольшими ошибками ответы на дополнительные вопросы преподавателя.</li> </ul>

<b>удовлетворительно</b>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выполненный оформленный реферат на заданную тему;</li> <li>- реферат, содержащий не все необходимые разделы (введение, основной текст, выводы, список использованных источников);</li> <li>- реферат, содержащий недостаточное для раскрытия материала количество схем, рисунков, фотографий, расчетных формул;</li> <li>- реферат, содержащий список устаревших литературных источников;</li> <li>- затруднения в тематике реферата и представленном материале;</li> <li>- ответы на дополнительные вопросы преподавателя с ошибками.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неправильно оформил реферат на заданную тему;</li> <li>- представил реферат с основным материалом не соответствующим теме;</li> <li>- представил реферат, не соответствующий необходимой структуре;</li> <li>- представил реферат без необходимых для раскрытия темы рисунков, схем, фотографий и расчетных формул, отсутствуют выводы;</li> <li>- затрудняется дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.</li> </ul>

### 4.2.3 Критерии оценки собеседования

При собеседовании обучающийся демонстрирует:

**знания:** базовой основы и современных методик экспериментальных исследований в агроинженерии, планирования проведения и обработки результатов экспериментов;

**умения:** составлять программу и план экспериментальных исследований, обосновать исследуемые параметры и критерии оптимизации, определять область оптимальных значений параметров;

**владение навыками:** владение современными методами планирования экспериментов, методиками статистической обработки, систематизации и представления результатов исследований.

### Критерии оценки собеседования

<b>отлично</b>	<p>Обучающийся демонстрирует</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание базовой основы и современных методик экспериментальных исследований в агроинженерии, планирования проведения и обработки результатов экспериментов; усвоение всего объема программного материала; выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы; не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;</li> <li>- умение составлять программу и план экспериментальных исследований, обосновать исследуемые параметры и критерии оптимизации, определять область оптимальных значений параметров;</li> <li>- успешное и системное владение современными методами планирования экспериментов, методиками статистической обработки, систематизации и представления результатов исследований.</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>Обучающийся демонстрирует</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание всего изученного материала; отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя; умеет применять полученные знания на практике; в устных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение составлять программу и план экспериментальных исследований, обосновать исследуемые параметры и критерии оптимизации, определять область оптимальных значений параметров;</li> <li>- в целом успешное, но сопровождающееся отдельными несущественными ошибками владение современными методами планирования экспериментов, методиками статистической обработки, систематизации и представления результатов исследований.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>Обучающийся демонстрирует</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного материала, но испытывает затруднение при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; допускает неточности и испытывает затруднение при ответах на видоизмененные вопросы</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение составлять программу и план экспериментальных исследований, обосновать исследуемые параметры и критерии оптимизации, определять область оптимальных значений параметров;</li> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками планирования экспериментов, методиками статистической обработки, систематизации и представления результатов исследований.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в современных методиках экспериментальных исследований в агроинженерии, планирования проведения и обработки результатов экспериментов, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки</li> <li>- не умеет составлять программу и план экспериментальных исследований, обосновать исследуемые параметры и критерии оптимизации, определять область оптимальных значений параметров; допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>- не владеет современными методами планирования экспериментов, методиками статистической обработки, систематизации и представления результатов исследований; допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено.</li> </ul>

#### 4.2.4 Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

**знания:** базовой основы и современных методик экспериментальных исследований в агроинженерии, планирования проведения и обработки результатов экспериментов;

**умения:** составлять программу и план экспериментальных исследований, обосновать исследуемые параметры и критерии оптимизации, определять область оптимальных значений параметров;

**владение навыками:** владение современными методами планирования экспериментов, методиками статистической обработки, систематизации и представления результатов исследований.

### Критерии оценки выполнения типовых расчетов

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выполненный и аккуратно оформленный типовой расчет по своему варианту;</li> <li>- полный объем знаний лекционного материала по соответствующим разделам дисциплины «Основы научных исследований в агроинженерии»;</li> <li>- свободно ориентируется в необходимой для расчета справочной нормативно-технической документации;</li> <li>- правильные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выполненный и оформленный типовой расчет по варианту;</li> <li>- знания лекционного материала по соответствующим разделам дисциплины «Основы научных исследований в агроинженерии»;</li> <li>- небольшие затруднения в поиске необходимой для выполнения расчета информации в справочной нормативно-технической документации;</li> <li>- в целом правильные, но с небольшими неточностями ответы на дополнительные вопросы преподавателя.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выполненный типовой расчет по своему варианту;</li> <li>- необходимый минимум знаний лекционного материала по соответствующим разделам дисциплины «Основы научных исследований в агроинженерии»;</li> <li>- затруднения в поиске необходимой для выполнения расчета информации в справочной нормативно-технической документации;</li> <li>- ответы на дополнительные вопросы преподавателя с неточностями.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неправильно выполнил типовой расчет по своему варианту или выполнил расчет не по своему варианту;</li> <li>- демонстрирует отсутствие необходимого минимума знаний лекционного материала по соответствующим разделам дисциплины «Основы научных исследований в агроинженерии»;</li> <li>- затрудняется найти необходимую информацию в справочной нормативно-технической документации;</li> <li>- затрудняется дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя или отвечает с существенными ошибками.</li> </ul>

**Разработчик(и): профессор, Павлов П.И.**

