

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Декан инженерно-технологического  
факультета, к.т.н., доцент

Е. В. Кулаев

«24» мая 2022г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.37 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ  
СРЕДСТВ АПК**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин  
и комплексов**

Код и наименование направления подготовки/специальности

**Сервис транспортно-технологических машин и комплексов**

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

**Бакалавр**

Квалификация выпускника

**Очная, заочная**

Формы обучения

**2022**

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

## 1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование технических средств АПК» является формирование у студентов бакалавриата компетенций, направленных на приобретение студентами знаний по проектированию технических средств АПК; формирование умений и практических навыков решения практических задач с использованием современных информационных технологий по оптимизации технических средств и технологических процессов производств.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код компетенции                                                                                                                                                                 | Содержание компетенции                                                                                                                                                                 | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности; | ОПК-5.1 Разрабатывает отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии | <i>Знания:</i> Этапов технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания, а также технических средств и технологий                                                                          |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                        | <i>Умения:</i> Принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности                                        |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                        | <i>Навыки и/или трудовые действия:</i> Разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии |
| ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью                         | ОПК - 6.1 Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в профессиональной деятельности                                | <i>Знания :</i> Технической и справочной литературы, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в профессиональной деятельности                                                                    |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                        | <i>Умения:</i> Разрабатывать техническую документацию с использованием стандартов, норм и правил                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                        | <i>Навыки и/или трудовые действия:</i> Разрабатывать техническую документацию с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью                                                  |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.37 «Проектирование технических средств АПК» является дисциплиной обязательной части дисциплин цикла Б1.

Изучение дисциплины осуществляется:

- студентами очной формы обучения – в 6;
- студентами заочной формы обучения – на 4 курсе.

Для освоения дисциплины «Проектирование технических средств АПК» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1-5 семестров:

- Математика;
- Информатика;
- Основы научных исследований;

технических средств АПК» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов;
- Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

- Проектирование предприятий технического сервиса - Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц;
- Триботехнические основы техники;
- Средства малой механизации растениеводства;
- Машины и оборудование в животноводстве;
- Проектирование предприятий технического сервиса

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование технических средств АПК» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 108 час. (3 з.е.). Распределение по видам работ представлено в таблицах.

**Очная форма обучения**

| Се-<br>местр                                    | Трудо-<br>емкость<br>час/з.е | Контактная работа с преподавателем, час |                         |                           | Само-<br>стоя-<br>тельная<br>работа,<br>час | Кон-<br>троль,<br>час | Форма про-<br>межуточной<br>аттестации<br>(форма<br>контроля) |
|-------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                 |                              | лек-<br>ции                             | практические<br>занятия | лаборатор-<br>ные занятия |                                             |                       |                                                               |
| 6                                               | 108/3                        | 18                                      |                         | 18                        | 36                                          | 36                    | экзамен                                                       |
| <i>в т.ч. часов в ин-<br/>терактивной форме</i> |                              | 4                                       | -                       | 8                         | -                                           | -                     | -                                                             |
| <i>практической под-<br/>готовки</i>            |                              |                                         |                         |                           |                                             |                       |                                                               |

| Семестр | Трудо-<br>емкость<br>час/з.е. | Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел |                    |       |                                       |                                      |         |
|---------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------|-------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------|
|         |                               | Курсовая<br>работ                                         | Курсовой<br>проект | Зачет | Диффе-<br>ренциро-<br>ванный<br>зачет | Консульта-<br>ции перед<br>экзаменом | Экзамен |
| 6       | 108/3                         | -                                                         |                    |       |                                       | 2                                    | 0,25    |

**Заочная форма обучения**

| Курс                                            | Трудо-<br>емкость<br>час/з.е | Контактная работа с преподавателем, час |                         |                           | Само-<br>стоя-<br>тельная<br>работа,<br>час | Кон-<br>троль,<br>час | Форма про-<br>межуточной<br>аттестации<br>(форма<br>контроля) |
|-------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                 |                              | лек-<br>ции                             | практические<br>занятия | лаборатор-<br>ные занятия |                                             |                       |                                                               |
| 4                                               | 108/3                        | 4                                       | -                       | 4                         | 91                                          | 9                     | экзамен                                                       |
| <i>в т.ч. часов в интер-<br/>активной форме</i> |                              | 2                                       | -                       | 2                         | -                                           | -                     | -                                                             |
| <i>практической под-<br/>готовки</i>            |                              |                                         |                         |                           |                                             |                       |                                                               |

| Курс | Трудо-<br>ем-<br>кость<br>час/з.е. | Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел |                         |       |                                       |                                      |         |
|------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|-------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------|
|      |                                    | Кур-<br>совая<br>работ                                    | Курсо-<br>вой<br>проект | Зачет | Диффе-<br>ренциро-<br>ванный<br>зачет | Консульта-<br>ции перед<br>экзаменом | Экзамен |
| 4    | 108/3                              | 0,2                                                       |                         |       |                                       | 2                                    | 0,25    |



**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Очная форма обучения**

| № пп | Темы (и/или разделы) дисциплины                                                                                                                      | Количество часов |        |                     |              | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций** | Коды формируемых компетенций |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|---------------------|--------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|      |                                                                                                                                                      | всего            | лекции | Семинарские занятия |              |                        |                                                                 |                                                                              |                              |
|      |                                                                                                                                                      |                  |        | практические        | лабораторные |                        |                                                                 |                                                                              |                              |
| 1    | Современные технические средства АПК. Классификация.                                                                                                 | 6                | 2      |                     | 2            | 4                      |                                                                 | Устный опрос, тесты                                                          | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |
| 2    | Эксплуатационно-технологические показатели оценки технических средств АПК                                                                            | 6                | 2      |                     |              | 4                      |                                                                 | Устный опрос                                                                 | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |
| 3    | Методы проектирования и оптимизации технических средств и производственных процессов                                                                 | 8                | 2      |                     | 2            | 4                      |                                                                 | Устный опрос, тесты                                                          | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |
| 4    | Технологии проектирования и программные средства реализации                                                                                          | 8                | 2      |                     | 2            | 4                      |                                                                 | Устный опрос                                                                 | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |
| 5    | Особенности реализации задач проектирования технических средств в MS Excel и Mathcad                                                                 | 8                | 2      | –                   | 2            | 4                      |                                                                 | Устный опрос, тесты                                                          | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |
| 6    | Общая постановка задач линейного программирования при проектировании технических средств                                                             | 8                | 2      | –                   | 2            | 4                      |                                                                 | Устный опрос                                                                 | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |
| 7    | Составления оптимизационных математических моделей по проектированию технических средств, для использования имеющихся ресурсов                       | 8                | 2      | –                   | 2            | 4                      |                                                                 | Устный опрос, тесты                                                          | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |
| 8    | Составления оптимизационных математических моделей по проектированию технических средств, для распределения имеющихся ресурсов (транспортная задача) | 6                | 2      | –                   | 2            | 4                      |                                                                 | Устный опрос                                                                 | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |

| № пп | Темы (и/или разделы) дисциплины                                                                                            | Количество часов |           |                     |              | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций** | Коды формируемых компетенций |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|---------------------|--------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|      |                                                                                                                            | всего            | лекции    | Семинарские занятия |              |                        |                                                                 |                                                                              |                              |
|      |                                                                                                                            |                  |           | практические        | лабораторные |                        |                                                                 |                                                                              |                              |
| 9    | Составления оптимизационных математических моделей по проектированию технических средств, для раскрытия имеющихся ресурсов | 6                |           | –                   | 2            | 4                      |                                                                 | Устный опрос, тесты                                                          | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |
|      | <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                                            | <b>36</b>        |           |                     |              |                        |                                                                 | <b>Экзамен</b>                                                               |                              |
|      | <b>Итого</b>                                                                                                               | <b>108</b>       | <b>18</b> |                     | <b>18</b>    | <b>36</b>              |                                                                 |                                                                              |                              |

#### Заочная форма обучения

| № пп | Темы (и/или разделы) дисциплины                                                      | Количество часов |        |                     |              | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций** | Коды формируемых компетенций |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|---------------------|--------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|      |                                                                                      | всего            | лекции | Семинарские занятия |              |                        |                                                                 |                                                                              |                              |
|      |                                                                                      |                  |        | практические        | лабораторные |                        |                                                                 |                                                                              |                              |
| 1    | Современные технические средства АПК. Классификация.                                 | 11               | 1      |                     | 0            | 10                     |                                                                 | Устный опрос, тесты                                                          | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |
| 2    | Эксплуатационно-технологические показатели оценки технических средств АПК            | 11               | 1      |                     |              | 10                     |                                                                 | Устный опрос                                                                 | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |
| 3    | Методы проектирования и оптимизации технических средств и производственных процессов | 11               | 1      |                     | 0            | 10                     |                                                                 | Устный опрос, тесты                                                          | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |
| 4    | Технологии проектирования и программные средства реализации                          | 11               | 1      |                     | 1            | 10                     |                                                                 | Устный опрос                                                                 | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |
| 5    | Особенности реализация задач проектирования технических средств в MS Excel и Mathcad | 11               | 0      | –                   | 1            | 10                     | Решение практико-ориентированных задач                          | Устный опрос, тесты                                                          | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |

| № пп | Темы (и/или разделы) дисциплины                                                                                                                      | Количество часов |          |                     |              | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций** | Коды формируемых компетенций |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|---------------------|--------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|      |                                                                                                                                                      | всего            | лекции   | Семинарские занятия |              |                        |                                                                 |                                                                              |                              |
|      |                                                                                                                                                      |                  |          | практические        | лабораторные |                        |                                                                 |                                                                              |                              |
| 6    | Общая постановка задач линейного программирования при проектировании технических средств                                                             | 10               | 0        | –                   | 0            | 10                     |                                                                 | Устный опрос                                                                 | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |
| 7    | Составления оптимизационных математических моделей по проектированию технических средств, для использования имеющихся ресурсов                       | 10               | 0        | –                   | 0            | 10                     | Решение практико-ориентированных задач                          | Устный опрос, тесты                                                          | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |
| 8    | Составления оптимизационных математических моделей по проектированию технических средств, для распределения имеющихся ресурсов (транспортная задача) | 11               | 0        | –                   | 1            | 10                     | Решение практико-ориентированных задач                          | Устный опрос                                                                 | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |
| 9    | Составления оптимизационных математических моделей по проектированию технических средств, для раскрытия имеющихся ресурсов                           | 12               |          | –                   | 1            | 11                     | Решение практико-ориентированных задач                          | Устный опрос, тесты                                                          | ОПК-5.1<br>ОПК-6.1           |
|      | <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                      | <b>9</b>         |          |                     |              |                        |                                                                 | <b>Экзамен</b>                                                               |                              |
|      | <b>Итого</b>                                                                                                                                         | <b>108</b>       | <b>4</b> |                     | <b>4</b>     | <b>91</b>              |                                                                 |                                                                              |                              |

## 5.2. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

| Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*) | Содержание темы (и/или раздела)                                                                                                                                    | Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка |               |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|
|                                                                                        |                                                                                                                                                                    | очная форма                                                         | заочная форма | очно-заочная форма |
| Современные технические средства АПК. Классификация.                                   | Введение. Цель и задачи дисциплины. Роль и место современных технических средства АПК. Классификация технологических средств производства Рекомендуемая литература | 2/2                                                                 |               |                    |
| Эксплуатационно-                                                                       | Виды и типы показателей.                                                                                                                                           | 2                                                                   |               |                    |

| Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)                                                               | Содержание темы (и/или раздела)                                                                                                                                            | Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка |               |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            | очная форма                                                         | заочная форма | очно-заочная форма |
| технологические показатели оценки технических средств АПК                                                                                            | Эксплуатационно-технологические показатели оценки технических средств АПК.                                                                                                 |                                                                     |               |                    |
| Методы проектирования и оптимизации технических средств и производственных процессов                                                                 | Классификация математических методов проектирования.                                                                                                                       | 2                                                                   |               |                    |
| Технологии проектирования и программные средства реализации                                                                                          | Основы технологии проектирования. Классификация программных средств реализации задач линейного проектирования.                                                             | 2/2                                                                 | 1/1           |                    |
| Особенности реализации задач проектирования технических средств в MS Excel и Mathcad                                                                 | Надстроечные программы (инструменты) и особенности их реализации в MS Excel. Встроенных функции системы Mathcad для реализации задач линейного программирования            | 2                                                                   | 1             |                    |
| Общая постановка задач линейного программирования при проектировании технических средств                                                             | Типы задач линейного программирования. Общая постановка, алгоритм решения и математическая формулировка.                                                                   | 4                                                                   | 1             |                    |
| Составления оптимизационных математических моделей по проектированию технических средств, для использования имеющихся ресурсов                       | Типы математических моделей по проектированию технических средств, для использования имеющихся ресурсов. Пример реализации задачи в MS Excel и Mathcad                     | 4                                                                   | 1/1           |                    |
| Составления оптимизационных математических моделей по проектированию технических средств, для распределения имеющихся ресурсов (транспортная задача) | Типы математических моделей по проектированию технических средств, для распределения имеющихся ресурсов (транспортная задача)Пример реализации задачи в MS Excel и Mathcad |                                                                     |               |                    |
| Составления оптимизационных математических моделей по проектированию технических средств, для раскроя имеющихся ресурсов                             | Типы математических моделей по проектированию технических средств, для раскроя имеющихся ресурсов. Пример реализации задачи в MS Excel и Mathcad                           |                                                                     |               |                    |
| <b>Итого</b>                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                            | <b>18/4</b>                                                         | <b>4/2</b>    | <b>-</b>           |

**5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\* \***

| Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                                  | Формы проведения и темы занятий<br>(вид интерактивной формы проведения занятий*)                                                      | Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка |     |               |     |                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----|---------------|-----|--------------------|-----|
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                       | очная форма                                                        |     | заочная форма |     | очно-заочная форма |     |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                       | прак                                                               | лаб | прак          | лаб | прак               | лаб |
| Методы проектирования и оптимизации технических средств и производственных процессов                                                                                             | Лабораторное занятие. Технологические процессы перерабатывающих производств                                                           |                                                                    | 2   |               |     |                    |     |
| Технологии проектирования и программные средства реализации                                                                                                                      | Лабораторное занятие. Разработка технологической алгоритма решения задачи<br>(решение практико-ориентированных задач)                 |                                                                    | 2/2 |               |     |                    |     |
| Особенности реализации задач проектирования технических средств в MS Excel и Mathcad<br>Общая постановка задач линейного программирования при проектировании технических средств | Лабораторное занятие. Разработка технологической алгоритма решения задачи.                                                            |                                                                    | 4/2 |               | 2/2 |                    |     |
|                                                                                                                                                                                  | Лабораторное занятие. Построение эксплуатационных графиков загрузки оборудования<br>(решение практико-ориентированных задач)          |                                                                    | 2   |               |     |                    |     |
| Составления оптимизационных математических моделей по проектированию технических средств, для использования имеющихся ресурсов                                                   | Лабораторное занятие. Разработка технологической алгоритма решения задачи.                                                            |                                                                    | 4/2 |               |     |                    |     |
|                                                                                                                                                                                  | Лабораторное занятие. Составление листинга решения задачи оптимизации имеющихся ресурсов.<br>(решение практико-ориентированных задач) |                                                                    | 2/2 |               |     |                    |     |

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                        |  |             |  |            |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------|--|------------|--|--|
| Составления оптимизационных математических моделей по проектированию технических средств, для распределения имеющихся ресурсов (транспортная задача) | <u>Лабораторное занятие.</u><br>Разработка технологической алгоритма решения задачи                                                                                                    |  |             |  | 2          |  |  |
|                                                                                                                                                      | <u>Лабораторное занятие.</u><br>Составление листинга решения задачи оптимизации для распределения имеющихся ресурсов (транспортная задача)<br>(решение практико-ориентированных задач) |  |             |  |            |  |  |
| Составления оптимизационных математических моделей по проектированию технических средств, для раскрытия имеющихся ресурсов                           | <u>Лабораторное занятие.</u><br>Разработка технологической алгоритма решения задачи                                                                                                    |  |             |  |            |  |  |
|                                                                                                                                                      | <u>Лабораторное занятие.</u><br>Составление листинга решения задачи для раскрытия имеющихся ресурсов<br>(решение практико-ориентированных задач)                                       |  |             |  |            |  |  |
| <b>Итого</b>                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |  | <b>18/8</b> |  | <b>4/2</b> |  |  |

#### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

| Виды самостоятельной работы                                                                                                  | Очная форма, часов  |                            | Заочная форма, часов |                            | Очно-заочная форма, часов |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
|                                                                                                                              | к текущему контролю | к промежуточной аттестации | к текущему контролю  | к промежуточной аттестации | к текущему контролю       | к промежуточной аттестации |
| <u>Лабораторное занятие.</u> Технологические процессы перерабатывающих производств                                           | 2                   |                            | 6                    |                            |                           |                            |
| <u>Лабораторное занятие.</u> Разработка технологической алгоритма решения задачи<br>(решение практико-ориентированных задач) | 2                   |                            | 6                    |                            |                           |                            |

|                                                                                                                                                                              |           |  |           |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|-----------|--|--|--|
| Лабораторное занятие. Разработка технологической алгоритма решения задачи.                                                                                                   | 4         |  | 8         |  |  |  |
| Лабораторное занятие. Построение эксплуатационных графиков загрузки оборудования<br>(решение практико-ориентированных задач)                                                 | 4         |  | 10        |  |  |  |
| Лабораторное занятие. Разработка технологической алгоритма решения задачи.                                                                                                   | 4         |  | 10        |  |  |  |
| Лабораторное занятие. Составление листинга решения задачи оптимизации имеющихся ресурсов.<br>(решение практико-ориентированных задач)                                        | 4         |  | 10        |  |  |  |
| Лабораторное занятие. Разработка технологической алгоритма решения задачи                                                                                                    | 4         |  | 10        |  |  |  |
| Лабораторное занятие. Составление листинга решения задачи оптимизации для распределения имеющихся ресурсов (транспортная задача)<br>(решение практико-ориентированных задач) | 4         |  | 10-       |  |  |  |
| Лабораторное занятие. Разработка технологической алгоритма решения задачи                                                                                                    | 4         |  | 10        |  |  |  |
| Лабораторное занятие. Составление листинга решения задачи для раскроя имеющихся ресурсов<br>(решение практико-ориентированных задач)                                         | 4         |  | 10        |  |  |  |
| <b>Итого</b>                                                                                                                                                                 | <b>36</b> |  | <b>91</b> |  |  |  |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить темы дисциплины по рекомендуемым источникам информации:

| № п/п | Темы для самостоятельного изучения                                                                                               | Рекомендуемые источники информации<br>(№ источника) |                                |                                  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
|       |                                                                                                                                  | Основная<br>(из п.8 РПД)                            | Дополнительная<br>(из п.8 РПД) | Интернет-ресурсы<br>(из п.9 РПД) |
| 1     | 1.Современные технические средства АПК. Классификация.                                                                           | 1, 2, 3, 4, 5                                       | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10  | 1, 2, 3, 4, 5                    |
| 2     | 2.Эксплуатационно-технологические показатели оценки технических средств АПК                                                      | 1, 2, 3, 4, 5                                       | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10  | 1, 2, 3, 4, 5                    |
| 3     | 3. Методы проектирования и оптимизации технических средств и производственных процессов                                          | 1, 2, 3, 4, 5                                       | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10  | 1, 2, 3, 4, 5                    |
| 4     | 4.Технологии проектирования и программные средства реализации                                                                    | 1, 2, 3, 4, 5                                       | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10  | 1, 2, 3, 4, 5                    |
| 5     | 5.Особенности реализация задач проектирования технических средств в MS Excel и Mathcad                                           | 1, 2, 3, 4, 5                                       | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10  | 1, 2, 3, 4, 5                    |
| 6     | 6.Общая постановка задач линейного программирования при проектировании технических средств                                       | 1, 2, 3, 4, 5                                       | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10  | 1, 2, 3, 4, 5                    |
| 7     | 7.Составления оптимизационных математических моделей по проектированию технических средств, для использования имеющихся ресурсов | 1, 2, 3, 4, 5                                       | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10  | 1, 2, 3, 4, 5                    |
| 8     | 8.Составления оптимизационных математических моделей по проектированию техни-                                                    | 1, 2, 3, 4, 5                                       | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10  | 1, 2, 3, 4, 5                    |

|   |                                                                                                                              |               |                               |               |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------|
|   | ческих средств, для распределения имеющихся ресурсов (транспортная задача)                                                   |               |                               |               |
| 9 | 9.Составления оптимизационных математических моделей по проектированию технических средств, для раскрытия имеющихся ресурсов | 1, 2, 3, 4, 5 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | 1, 2, 3, 4, 5 |

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Проектирование технических средств АПК»

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

#### Очная форма обучения

| Компетенция<br>(код и содержание)                                                                                                                                                      | Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции                                        | Семестр |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                              | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ОПК-5.1 Разрабатывает отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии | Системы автоматизированного проектирования                                                                                   |         |   | + |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования |         |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Основы технологии производства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования                               |         |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Проектирование технических средств АПК                                                                                       |         |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Основы эргономики                                                                                                            |         |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков по управлению транспортом                                  |         |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Технологическая практика                                                                                                     |         |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена                                                                         |         |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                                     |         |   |   |   |   |   |   |   |
| ОПК-6.1 Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в профессиональной деятельности                                  | Начертательная геометрия и инженерная графика                                                                                |         |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Детали машин и основы конструирования                                                                                        |         |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Общая электротехника и электроника                                                                                           |         |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Основы научных исследований                                                                                                  |         |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Проектирование технических средств АПК                                                                                       |         |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | История развития науки и техники                                                                                             |         |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Технологическая практика                                                                                                     |         |   |   |   |   |   |   |   |
| Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                                                                                               |                                                                                                                              |         |   |   |   |   |   |   |   |

#### Заочная форма обучения

| Компетенция<br>(код и содержание) | Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции | Курс |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|
|                                   |                                                                                       | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

| Компетенция<br>(код и содержание)                                                                                                                                                      | Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции                                        | Курс |   |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                              | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ОПК-5.1 Разрабатывает отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии | Системы автоматизированного проектирования                                                                                   |      |   | + |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования |      |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Основы технологии производства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования                               |      |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Проектирование технических средств АПК                                                                                       |      |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Основы эргономики                                                                                                            |      |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков по управлению транспортом                                  |      |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Технологическая практика                                                                                                     |      |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена                                                                         |      |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                                     |      |   |   |   |   |   |
| ОПК-6.1 Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в профессиональной деятельности                                  | Начертательная геометрия и инженерная графика                                                                                |      |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Детали машин и основы конструирования                                                                                        |      |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Общая электротехника и электроника                                                                                           |      |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Основы научных исследований                                                                                                  |      |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Проектирование технических средств АПК                                                                                       |      |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | История развития науки и техники                                                                                             |      |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Технологическая практика                                                                                                     |      |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                        | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                                     |      |   |   |   |   |   |

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Проектирование технических средств АПК» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректровке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

## Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

| № контрольной точки                                                                                                   | Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций*** | Максимальное количество баллов |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1.                                                                                                                    | тестирования                                                         | 15                             |
| 2.                                                                                                                    | защита практических работ                                            | 45                             |
| <b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>                                                                       |                                                                      | <b>60</b>                      |
| Активность на лекционных занятиях                                                                                     |                                                                      | 10                             |
| Результативность работы на практических занятиях                                                                      |                                                                      | 15                             |
| Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.) |                                                                      | 15                             |
| Итого                                                                                                                 |                                                                      | 100                            |

## Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения компетенций

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов заочной формы обучения складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает тестирование, защиту лабораторных работ, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (максимум 30 баллов), посещение лекций (максимум 10 баллов), результативность работы на практических занятиях (максимум 15 баллов), поощрительные баллы (максимум 15 баллов). В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

| № контрольной точки                                                                                                   | Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций*** | Максимальное количество баллов |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1.                                                                                                                    | тестирования                                                         | 5                              |
| 2.                                                                                                                    | защита практических работ                                            | 25                             |
|                                                                                                                       | Контрольная работа по всем темам дисциплины                          | 30                             |
| <b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>                                                                       |                                                                      | <b>60</b>                      |
| Активность на лекционных занятиях                                                                                     |                                                                      | 10                             |
| Результативность работы на практических занятиях                                                                      |                                                                      | 15                             |
| Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.) |                                                                      | 15                             |
| Итого                                                                                                                 |                                                                      | 100                            |

## Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих принципах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
2. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

3. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка рефератов (докладов). Далее проводится обучение при решении ситуационных задач (практических задач), позволяющее оценить не только знания, но и умения, и опыт применения их сту-

дентами при решении задач. На заключительном этапе проводится контрольная точка проверки знаний, умений и навыков по изученным темам.

Вопросы и задания к зачету и экзамену разноуровневые, т.е. предполагают проверку знаний, умений и навыков по дисциплине. Знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных занятиях при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

#### Критерии оценки

**10 баллов** – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

**-1 балл** – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

**Результативность работы на лабораторных занятиях** оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения отчетов по практическим работам:

**1 балл** – за оцененное на «отлично» выполнение отчетов по каждой из 10 тем (максимум – 10 баллов);

**1 балл** – за каждый устный ответ на практическом занятии, оцененный на «хорошо» и «отлично»; 0,5 балла – за каждый устный ответ на практическом занятии, оцененный на «удовлетворительно» (максимум – 2 балла);

**1 балл** – за активное участие в занятиях, проводимых в интерактивной форме (максимум – 4 балла).

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

**Письменный ответ (знания)** – средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме.

#### Критерии оценки ответа на 1 вопрос

**10 баллов** – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации обучающимся системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении обучающимся умения самостоятельно и творчески мыслить;

**7-8 баллов** – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

**5-6 баллов** – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

**1-4 балла** – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

**1 балл** – при полном несоответствии всем критериям;

**0 баллов** – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

**Практико-ориентированные задания** – задания направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности.

**а) репродуктивного уровня (умения)**, позволяющие оценивать и диагностировать способность обучаемого применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач;

#### Критерии оценки

**4 балла.** При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**3 балла.** Задание выполнено в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

**2 балла.** Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

**0 баллов.** Задание не выполнено.

**б) реконструктивного уровня (умения, навыки)**, позволяющие оценивать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

### Критерии оценки

**6 баллов.** При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**4-5 баллов.** При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**2-3 балла.** При выполнении задания возникли затруднения, получен верный ответ. Сделаны неправильные выводы.

**1 балл.** Задание выполнено, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

**0 баллов.** Задание не выполнено.

**в) творческого уровня (навыки),** позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

### Критерии оценки

**10 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**8-9 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**6-7 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**4-5 баллов.** При выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**2-3 балла.** Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

**0 баллов.** Задание не выполнено.

Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям в **5 семестре** оцениваются по результатам следующих форм контроля:

**Письменная контрольная работа (знания)** – средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме.

### Критерии оценки ответа на 1 вопрос:

**5 баллов** – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

**4 балла** – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

**3 балла** – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

**2 балла** – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

**1 балл** – при полном несоответствии всем критериям;

**0 баллов** – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

**Практико-ориентированные задания** – задания направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности.

**а) репродуктивного уровня (умения),** позволяющие оценивать и диагностировать способность обучаемого применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач;

### Критерии оценки

**5 баллов.** При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**3 балла.** Задание выполнено в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

**2 балла.** Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

**0 баллов.** Задание не выполнено.

**б) творческого уровня (навыки),** позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

### Критерии оценки

**5 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**4 балла.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**3 балла.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**2 балла.** При выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**1 балла.** Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

**0 баллов.** Задание не выполнено.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить **поощрительные баллы за подготовку реферата**, сопровождаемого презентациями докладов, статей (не более 15 баллов).

**Доклад** – средство, позволяющее оценить умение обучающегося устно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

### Критерии оценки

**8 баллов.** Выступление демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

**6 баллов.** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

**4 балла.** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели; допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

**2 балла.** Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

**Статья** – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить ее анализ с использованием знаний, умений и навыков, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

### Критерии оценки

**15 баллов.** Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулированы правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

**10 баллов.** Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит типовой анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулированы правильные выводы и предложения.

**5 баллов.** Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтвержденный отдельными статистическими и/или отчетными данными. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.

## **Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения компетенций формируемых дисциплиной «Проектирование технических средств АПК»**

Знания по осваиваемым компетенциям формируются **на лекционных занятиях** при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

### Критерии оценки

**10 баллов** – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

**-1 балл** – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

**Результативность работы на лабораторных занятиях** оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 70 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам контроля.

**По результатам текущей бально-рейтинговой оценки**, при условии получения положительной оценки за написание и защиту расчётно-графической (или контрольной для студентов заочной формы обучения) работы, обучающемуся может быть выставлена **итоговая оценка**:

- «Отлично» – от 86 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 71 до 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 56 до 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей бально-рейтинговой оценки, для получения желаемой обучающимся оценки он проходит итоговую форму контроля

**7.4 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**

### **Темы рефератов**

1. Основные пути снижения энергозатрат в технологических линиях промышленных и перерабатывающих производств.
2. Классификация энергетических ресурсов.
3. Определение энергозатрат на производство продукции.

4. Основные направления энергосбережения в АПК.
5. Определение теплообмена и основные теплообменные процессы.
6. Классификация теплоносителей.
7. Изотермическая поверхность и температурный градиент.
8. Коэффициент теплопередачи и его влияние на интенсивность теплообмена.
9. Способы нагрева водяным паром, их характеристика.
10. Виды и режимы пастеризации.
11. Способы охлаждения, их характеристика.
12. Значение и сущность процесса регенерации. Коэффициент регенерации.
13. Значение, проблемы и необходимость развития мукомольно-крупяной промышленности.
14. Оборудование мукомольно-крупяных предприятий.
15. Основные направления энергосбережения в мукомольно-крупяном производстве.
16. Сущность и содержание системы техобслуживания машин и аппаратов.

### **Вопросы к экзамену**

1. Виды и классификация промышленных и перерабатывающих предприятий.
2. Основы промышленной технологии производства.
3. Понятие производственного и технологического процессов.
4. Режимы функционирования. Их виды.
5. Основные пути снижения энергозатрат в технологических линиях промышленных и перерабатывающих производств.
6. Поточные технологические линии. Их виды.
7. Однолинейные и многолинейные потоки, их особенности, примеры.
8. Автоматизация поточно - технологических линий.
9. Ритм производства, его определение и значение.
10. Общее устройство рабочей машины.
11. Классификация рабочих машин и механизмов (аппаратов).
12. Основные требования к изготовлению рабочих машин.
13. Классификация рабочих машин по функциональному назначению.
14. Генеральный план предприятия, его значение и стадии оформления.
15. Способы застройки территории предприятия и требования к размещению зданий и сооружений.
16. Классификация энергетических ресурсов.
17. Технико-экономическая оценка проектных решений.
18. Технологическая карта на производство продукции, ее значение и основные показатели.
19. Определение энергозатрат на производство продукции.
20. Основные направления энергосбережения в АПК.
21. Санитарно-техническое обеспечение производственных помещений.
22. Основные требования к монтажу и эксплуатации оборудования промышленных и перерабатывающих производств.
23. Основные требования к рабочим машинам.
24. Определение теплообмена и основные теплообменные процессы.
25. Классификация теплоносителей.
26. Изотермическая поверхность и температурный градиент.
27. Коэффициент теплопередачи и его влияние на интенсивность теплообмена.
28. Определение требуемой поверхности теплообмена.

29. Сущность и законы теплового излучения.
30. Тепловой баланс для определения расхода теплоносителя.
31. Способы нагрева водяным паром, их характеристика.
32. Виды и режимы пастеризации.
33. Способы охлаждения, их характеристика.
34. Классификация пастеризаторов.
35. Значение и сущность процесса регенерации. Коэффициент регенерации.
36. Принципы охлаждения, их сущность.
37. Определение теплоты на испарение
38. Классификация оборудования для измельчения материалов.
39. Требования к измельчающим машинам
40. Назначение, классификация и сравнительная оценка дозаторов.
41. Автоматизация процесса дозирования.
42. Назначение и классификация смесителей.
43. Оборудование для прессования материалов.
44. Оборудование для гранулирования материалов.
45. Оборудование для экструдирования материалов.
46. Сравнительная оценка оборудования по энергоемкости процесса.
47. Классификация гидравлических машин.
48. Насосы, их классификация и сравнительная оценка.
49. Компрессорные машины, их классификация и сравнительная оценка.
27. Области применения резальных машин рамного типа
50. Виды вентиляторов, их сравнительная оценка.
51. Цель, значение и области применения процессов сушки.
52. Основные пути снижения энергозатрат на процессы сушки.
53. Сушка в псевдоожиженном слое.
54. Основные методы сушки, их характеристика.
55. Классификация сушилок.

#### **Тематика курсовых проектов (работ)**

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «**Проектирование технических средств АПК**», который размещен в личном кабинете Капова С. Н.

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

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Проектирование технических средств АПК» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «» проводится в виде зачета и экзамена.

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной про-

граммы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся.

Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из следующих компонентов:

#### Состав балльно-рейтинговой оценки

| № контрольной точки                                                                                            | Виды контроля                       | Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций |       |         |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------|---------|-------|
|                                                                                                                |                                     | знать                                                          | уметь | владеть | всего |
| 1.                                                                                                             | Контрольная точка №1 по темам 1-4   | 8                                                              | 5     | 6       | 19    |
| 2.                                                                                                             | Контрольная точка №2 по темам 5 и 6 | 8                                                              | 5     | 7       | 20    |
| 3.                                                                                                             | Контрольная точка №3 по темам 7 и 9 | 8                                                              | 6     | 7       | 21    |
| Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля                                                      |                                     | 24                                                             | 16    | 20      | 60    |
| Активность на лекционных занятиях                                                                              |                                     | 10                                                             | х     | х       | 10    |
| Результативность работы на практических, семинарских и лабораторных занятиях                                   |                                     | 5                                                              | 5     | 5       | 15    |
| Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях) |                                     |                                                                |       | 15      | 15    |
| Итого                                                                                                          |                                     | 35                                                             | 25    | 40      | 100   |

#### Итоговая оценка по дисциплине (освоение компетенций)

Студент не допускается к сдаче зачета, если к началу промежуточной аттестации по результатам текущего контроля он набрал менее 45 баллов. В этом случае студенту предоставляется возможность отработать контрольные точки до начала промежуточной аттестации

По дисциплине «Проектирование технических средств АПК» студентам, имеющим хорошие результаты текущей аттестации (55 баллов и выше) и не имеющим неотработанных пропусков занятий, предлагается выставление зачета по результатам текущей успеваемости.

#### Критерии оценки ответа на зачете

Сдача зачета может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

| Содержание билета       | Количество баллов |
|-------------------------|-------------------|
| Теоретический вопрос №1 | до 4              |
| Теоретический вопрос №2 | до 4              |
| Практический вопрос №3  | до 8              |
| Итого                   | 16                |

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. ЭБС «Лань»: Технологическое и техническое обеспечение процессов машинного доения коров, обработки и переработки молока: учеб.пособие./ В. И. Трухачев, И. В.Капустин, В. И. Будков, Д. И.Грицай. -2-е изд., стер.-Спб.: Изд. «Лань», 2019. -304 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

2. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Техника и технологии в животноводстве]: учеб. пособие / В.И. Трухачев, И.В. Атанов, И.В. Капустин, Д.И. Грицай.СтГАУ. – Ставрополь, 2019. – 27,2 МБ.

3. Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. - СПб. : Лань, 2019. - 400 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература. Гр. УМО).

4. Технологическое и техническое обеспечение процессов машинного доения коров, обработки и переработки молока : учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / В.И. Трухачев [и др.] ; СтГАУ. - СПб. : Лань, 2019. - 304 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература. Гр. УМО).

### **б) дополнительная литература**

1. ЭБС «Лань»: Хазанов, Е. Е., Гордеев, В. В., Хазанов, В. Е. Технология и механизация молочного животноводства: учеб. пособие/ под общ. ред. Е. Е. Хазанова. – СПб.: Лань, 2018. – 352 с.:ил. – (+ вклейка, 32 с.). – (Учебники для вузов. Специальная литература)

2. ЭБС "Znanium": Оборудование и оснастка промышленного предприятия: Учебное пособие / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 235 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование).

3. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн.: Учеб для вузов / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.; Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. – М.: Высшая школа, 2018.- 680 с.

4. Сельскохозяйственная техника и технологии / И.А. Спицын, А.Н. Орлов, В.В. Ляшенко и др. – М.: Колос. 2018. – 526 с.

5. Хромеенков, В. М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик : учебник для студентов вузов по направлению 655800 "Пищевая инженерия", специальностям 270300 "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий", 170600 "Машины и аппараты пищевых производств". - СПб. : ГИОРД, 2018. - 496 с. - (Гр. УМО).

6. Власов, А. М. Оборудование зерноперерабатывающих предприятий : справочник. - М. : ДеЛи принт, 2018. - 176 с. : ил. + прил. - В прил.: Адреса производителей оборудования (8 с.).

7. Энергосбережение (периодическое издание)

8. Пищевая промышленность (периодическое издание)

9. Кондитерское и хлебопекарное производство (периодическое издание)

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.scopus.com/>, международная реферативная база данных

2. <http://www.wokinfo.com/russian/>, международная база данных Web of Science

3. <http://elibrary.rsl.ru/>, электронная библиотека

4. Методические указания, справочная информация в личных кабинетах преподавателей кафедры на сайте СтГАУ;

5. УМК по дисциплине «Проектирование технических средств АПК» в личных кабинетах преподавателей кафедры на сайте СтГАУ.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучение дисциплины «Проектирование технических средств АПК» определено требованиями к обязательному минимуму содержания основных образовательных программ подготовки бакалавра по направлению 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Программа дисциплины «Проектирование технических средств АПК» предусматривает формирование у студентов бакалавриата компетенций, направленных на приобретение студентами знаний по проектированию технических средств АПК; формирование умений и практических навыков решения практически задач с использованием современных информационных технологий по оптимизации технических средств и технологических процессов производств.

Содержание дисциплины «Т Проектирование технических средств АПК» обусловлено характером профессиональной деятельности специалиста – выпускника данного направления подготовки в условиях агропромышленного производства.

Студент должен уяснить степень влияния современных, капитальные вложения, на повышение культуры производства.

Эффективность применения машин и оборудования перерабатывающих производств зависит от ряда факторов и, прежде всего, от условий использования, которые имеют существенные отличия от условий использования машинно-тракторных агрегатов в растениеводстве. Необходимо уяснить, как влияют размещение животноводческой фермы или комплекса на плане землепользования хозяйства, планировка, тип и конструкция производственных и вспомогательных построек, система содержания животных, организация труда и т.д. на выбор и производительность машин. Кроме того, нужно иметь в виду, что животноводческое оборудование не только связано с производственными помещениями для их установки, но также требует надежной работы систем канализации, подачи воды, электроэнергии, пара и т. п.

Оборудование перерабатывающих производств, как правило, имеет электропривод. При этом очень важно не только наличие электроэнергии, но и надежность ее подачи. В некоторых случаях перерывы в ее подаче вообще недопустимы.

Для эксплуатации пастеризаторов и других тепловых аппаратов требуется иметь в достаточном количестве пар или горячую воду. Воду после охлаждения молока или других технологических целей необходимо отвести в канализацию или использовать для других целей.

Как правило, машины поступают на перерабатывающие производства комплектами. На месте на основе специально разработанного проекта на эти машины монтируют производственные линии.

Производственные линии должны обеспечивать поточность технологического процесса. Поэтому следует обращать внимание на устройства, позволяющие эту машину включать в качестве звена в производственную линию (например, наличие приемного бункера с приспособлением для равномерной подачи продукта в машину; устройства для дальнейшей транспортировки уже обработанного продукта и т. д.).

При изучении теоретических разделов дисциплины «Проектирование технических средств АПК» студент должен пользоваться теми литературными источниками, которые перечислены в методических указаниях, используя, прежде всего, основную литературу.

Основная цель дисциплины состоит в приобретении студентами знаний по проектированию технических средств АПК; формирование умений и практических навыков решения практически задач с использованием современных информационных технологий по оптимизации технических средств и технологических процессов производств

Изучение дисциплины предусматривает проведение лекционных, лабораторных, практических занятий и самостоятельную работу студентов.

Учебная дисциплина Б1.О.37 «Проектирование технических средств АПК» относится к вариативной части образовательной программы и рассчитана на 108 часа.

Программа дисциплины «Проектирование технических средств АПК» рассчитана на 18 аудиторных часов и 4 практических занятий, обеспечивающих изучение студентами учебной дисциплины.

Дисциплина «Проектирование технических средств АПК» изучается в 6 семестре. Последовательность изложения разделов и тем дисциплины, количество часов на каждый раздел

составляется в соответствии с необходимыми знаниями и потребностями других дисциплин согласно общему учебному плану.

На лекции отводится 18 часов.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Лабораторные занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

На самостоятельную работу отводится 54 часов. Самостоятельная работа студента является важной формой усвоения дисциплины «Проектирование технических средств АПК». Она состоит из непрерывной работы студента по выполнению текущих заданий и освоения новых тем.

**Цель самостоятельной работы студентов** – развивать умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать методическую и инженерно-техническую литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное в виде кратких ответов и докладов.

Результативность самостоятельной работы студентов обеспечивается эффективной системой контроля, включающей вопросы по содержанию материалов лекций, лабораторных работ и практических занятий, выполнение тестовых заданий и самостоятельных работ.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

- КОМПАС-3D V12 Plus;
- Microsoft Office 2007(2003);
- Adobe Reader X;
- SunRay Book Office 3.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Проектирование технических средств АПК»**

##### 12.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

##### 12.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office \_\_: Word, Excel, PowerPoint и др.

##### 12.3. Требования к специализированному оборудованию:

Технологическое оборудование, лабораторные установки (стенды), мультимедийные средства, полигоны и др.

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>                           | <b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | <b>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий</b> (ауд. №224, площадь –108 м <sup>2</sup> )       | Оснащение: специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1шт., телевизор телевизор LG 65UHLED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная AverVision – 1 шт., коммутатор ComrexDS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1шт. Подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета |
| 2            | <b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа</b> (ауд. №189, площадь –86 м <sup>2</sup> ) | Оснащение: ученические парты на 48 посадочных мест, Плазм. Панель Panasonic – 1 шт, Ноутбук Acer Aspire 7720ZG - 1 шт Подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета,                                                                                                                                                                                                                            |

|   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                       | выход в корпоративную сеть университета                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3 | <b>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</b>                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|   | <i>1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м<sup>2</sup>)</i>                                                | 1. Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. |
| 4 | <b>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</b> (ауд. №201\1, площадь – 75,6 м <sup>2</sup> )    | Оснащение: ученические парты на 20 посадочных места, Плазм. Панель Panasonic – 1 шт, Подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета                                                                                                           |
| 5 | <b>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</b> (ауд. №204/7, площадь – 76 м <sup>2</sup> ) | Оснащение: ученические парты на 20 посадочных места, оснащённые ПК. Плазм. Панель Panasonic – 1 шт, Подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета                                                                                            |

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

#### **а) для слабовидящих:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачете/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете / экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

#### **в) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме;

#### **д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента зачет/экзамен проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование технических средств АПК» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и учебного плана по профилю «Сервис транспортно-технологических машин и комплексов».

Автор (ы)  
д.т.н., профессор

Капов С.Н.

Рецензенты: к.т.н., доцент Герасимов Е.В.  
к.т.н., доцент Захарин А.В.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование технических средств АПК» рассмотрена на заседании кафедры машин и технологий АПК протокол № 8 от 13 мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» профилю подготовки «Сервис транспортно-технологических машин и комплексов»

Зав. кафедрой МиКГ

к.т.н., доцент Петенев А.Н.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование технических средств АПК» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета механизации сельского хозяйства протокол № 11 от 16 мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС и учебного плана по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» профилю подготовки «Сервис транспортно-технологических машин и комплексов»

Руководитель образовательной программы

к.т.н., доцент Захарин А.В.