

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Мастепаненко Максим Алексеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.О.13 Проектирование машинно-тракторного парка и  
инженерно-технического обеспечения**

**35.04.06 Агроинженерия**

Технологии и средства механизации в сельском хозяйстве

магистр

очная

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-2 Способен передавать профессиональные знания с использованием современных педагогических методик;</p>	<p>ОПК-2.1 Передаёт профессиональные знания с использованием современных педагогических методик</p>	<p><b>знает</b> методологию проектирования машинно-тракторного парка и принципы инженерно-технического обеспечения сельскохозяйственного производства</p>
		<p><b>умеет</b> адаптировать и доносить сложные технико-экономические расчеты и проектные решения до аудитории, используя интерактивные и проблемно-ориентированные методы обучения</p>
		<p><b>владеет навыками</b> современными педагогическими инструментами (кейс-стади, симуляции, цифровые модели) для формирования профессиональных компетенций в области проектирования и обеспечения МТП</p>
<p>ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;</p>	<p>ОПК-4.3 Проводит научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы</p>	<p><b>знает</b> методологию и нормативную базу проведения научных исследований в области инженерно-технических систем агропромышленного комплекса</p>
		<p><b>умеет</b> системно проводить эксперименты или расчеты, критически анализировать полученные данные и формулировать обоснованные выводы</p>
		<p><b>владеет навыками</b> навыками обработки экспериментальных данных, статистического анализа и оформления результатов в виде полного комплекта научно-технических отчетных документов (отчеты, статьи, презентации)</p>
<p>ПК-1 Разработка перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов сельскохозяйственной организации</p>	<p>ПК-1.1 Проводит проектирование механизированных и автоматизированных технологических процессов в сельском хозяйстве с использованием методов математического моделирования</p>	<p><b>знает</b> теоретические основы и методы математического моделирования для проектирования механизированных и автоматизированных технологических процессов в сельском хозяйстве</p>
		<p><b>умеет</b> применять методы математического моделирования для разработки и оптимизации проектов механизированных и автоматизированных технологических процессов</p>
		<p><b>владеет навыками</b> навыками работы со специализированным программным обеспечением для создания, анализа и верификации математических моделей технологических процессов в агроинженерии</p>

		<p><b>знает</b> методы инженерных расчетов на прочность, надежность и эффективность при проектировании машин, их рабочих органов и технологического оборудования для сельскохозяйственного производства</p>
		<p><b>умеет</b> проводить комплексные инженерные расчеты (прочностные, кинематические, энергетические) для обоснования параметров и выбора конструктивных решений проектируемой техники</p>
		<p><b>владеет навыками</b> методиками, стандартами и современным расчетно-аналитическим инструментарием (включая САПР) для выполнения и оформления проектных расчетов в области сельскохозяйственного машиностроения</p>

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Раздел 1			
1.1.	Методологические и нормативные основы проектирования систем сельскохозяйственной техники	3	ОПК-2.1, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-2.2	Реферат
1.2.	Математическое моделирование и оптимизация состава машинно-тракторного парка	3	ОПК-2.1, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-2.2	Тест
1.3.	Инженерные расчеты в проектировании машин и оборудования	3	ОПК-2.1, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-2.2	Тест
1.4.	Проектирование инженерно-технического обеспечения и представление результатов	3	ОПК-2.1, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-2.2	Тест
1.5.	Подготовка к экзамену	3	ОПК-2.1, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-2.2	Реферат
	Промежуточная аттестация			Эк

## 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
<b>Текущий контроль</b>			
<b>Для оценки знаний</b>			
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
<b>Для оценки умений</b>			
2	Реферат	Реферат – Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
<b>Для оценки навыков</b>			
<b>Промежуточная аттестация</b>			
3	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения.	Комплект экзаменационных билетов

**4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Проектирование машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения"**

*Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

Примерные тестовые вопросы к контрольным точкам 1-3:

1. Основным нормативным документом, устанавливающим агротехнические сроки выполнения работ:
- А) Каталог сельскохозяйственной техники
  - Б) Технологическая карта
  - В) Агроклиматический справочник региона
  - Г) Проект организации работ
2. Математическая модель оптимизации состава МТП чаще всего является:
- А) Дифференциальным уравнением
  - Б) Задачей линейного или нелинейного программирования
  - В) Статистической регрессией
  - Г) Теорией игр
3. Коэффициент использования трактора определяется как отношение:
- А) Цены трактора к его выработке
  - Б) Фактического времени работы к общему календарному времени периода
  - В) Мощности двигателя к массе трактора
  - Г) Тягового усилия к сопротивлению агрегата
4. При расчете потребного количества зерноуборочных комбайнов НЕОБХОДИМО знать:
- А) Урожайность культуры и общую площадь
  - Б) Стоимость комбайна
  - В) Марку трактора-тягача
  - Г) Расход топлива на 1 га
5. Проектирование заправочной станции в первую очередь требует расчета:
- А) Числа постов для мойки машин
  - Б) Суточного расхода ГСМ по видам
  - В) Штата инженеров-механиков
  - Г) Площади административного здания
6. Для графического представления структуры МТП и потоков работ наиболее подходит:
- А) Гистограмма
  - Б) Диаграмма Ганта (календарный график)
  - В) Круговая диаграмма
  - Г) Точечная диаграмма рассеяния
7. Какой из перечисленных разделов ОБЯЗАТЕЛЬНО входит в пояснительную записку к проекту МТП?
- А) Литературный обзор
  - Б) Технико-экономическое обоснование (расчеты)
  - В) Биография автора проекта
  - Г) Маркетинговый план
8. Какой педагогический метод наиболее эффективен для разбора ошибок в проектных расчетах?
- А) Лекция
  - Б) Разбор конкретной ситуации (Case-study)
  - В) Брейнсторминг
  - Г) Круглый стол
9. При расчете тягового сопротивления плуга НЕ учитывается:
- А) Ширина захвата корпуса
  - Б) Глубина вспашки
  - В) Цвет обрабатываемой почвы
  - Г) Удельное сопротивление почвы
10. Основная цель оптимизации состава МТП:
- А) Максимизировать количество единиц техники
  - Б) Обеспечить выполнение работ в агросроки с минимальными приведенными затратами
  - В) Унифицировать все марки машин
  - Г) Закупить самую современную технику

**Примерные оценочные материалы  
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)  
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Вопросы к экзамену:

1. Дайте определение машинно-тракторного парка (МТП) как системы. Назовите его основные элементы и их взаимосвязь
2. Перечислите и охарактеризуйте основные нормативные документы (ГОСТы, отраслевые нормы), используемые при проектировании МТП.
3. Что такое технологическая карта? Опишите ее структуру и роль в проектировании механизированных работ.
4. Каковы основные этапы проектирования МТП сельскохозяйственного предприятия?
5. Назовите виды систем инженерно-технического обеспечения АПК и их назначение.
6. В чем сущность метода математического моделирования при проектировании МТП?
7. Назовите основные критерии оптимизации состава МТП (технико-экономические показатели).
8. Опишите постановку задачи оптимизации состава МТП: цель, ограничения, переменные.
9. Что такое агрегатная технология и как она влияет на формирование состава МТП?
10. Какие программные средства могут быть использованы для моделирования и оптимизации МТП? Приведите примеры.
11. Как учитывается сезонность работ при оптимизации состава МТП?
12. Объясните понятия «расчетная сезонная выработка» и «коэффициент использования трактора».
13. Какие виды инженерных расчетов выполняются при проектировании рабочего органа сельскохозяйственной машины?
14. Выведите формулу для расчета тягового сопротивления основной сельскохозяйственной машины (например, плуга).
15. Как определяется требуемое количество энергетических средств (тракторов) на выполнение заданного объема работ?
16. Опишите методику расчета потребности в сельскохозяйственных машинах (агрегируемых с тракторами).
17. Что такое коэффициент технической готовности парка и как он влияет на расчет требуемого количества техники?
18. Как рассчитать годовой фонд рабочего времени единицы техники с учетом агросроков?
19. Объясните принцип расчета емкости склада ГСМ для проектируемого МТП.
20. Какие параметры рабочего органа (например, сеялки) рассчитываются исходя из агротехнических требований?
21. Каковы основные принципы компоновки ремонтно-обслуживающей базы (РОБ) сельхозпредприятия?
22. Перечислите и охарактеризуйте основные разделы пояснительной записки к проекту МТП.
23. Какие современные педагогические или презентационные методики можно использовать для защиты проекта? (ОПК-2.1)
24. В чем заключается анализ результатов моделирования и как его отразить в выводах проекта? (ОПК-4.3)
25. Опишите структуру и содержание отчета о научно-исследовательской работе в рамках проектирования.
26. Как определяется расчетная площадь производственного корпуса мастерской?
27. Какие факторы учитываются при выборе системы технического обслуживания и ремонта для проектируемого МТП?
28. Дайте определение «проектной мощности» объекта инженерного обеспечения.
29. Докажите взаимосвязь между точностью исходных данных (нормативов) и эффективностью проектных решений по МТП.
30. Сравните два подхода к формированию МТП: на основе собственной техники и с привлечением услуг сторонних организаций (аутсорсинг). Каковы критерии выбора?
31. Разработайте алгоритм действий при возникновении «узкого места» (дефицита техники) на критическом этапе технологического процесса по результатам моделирования.
32. Как повлияет увеличение удельной энергоемкости процесса на состав МТП и параметры

машин?

33. Обоснуйте необходимость проведения вариативных расчетов (сценариев) при проектировании МТП.

34. Спрогнозируйте, как тенденции цифровизации сельского хозяйства (точное земледелие, IoT) изменят принципы проектирования МТП в будущем.

35. Проанализируйте возможные причины расхождения данных математической модели и реальных эксплуатационных показателей МТП.

36. Как обеспечить экологическую безопасность при проектировании системы инженерного обеспечения (например, склада ГСМ)?

37. Рассмотрите проект МТП как объект экономического анализа. Какие основные статьи капитальных и эксплуатационных затрат в нем заложены?

38. В чем особенности проектирования МТП для фермерского хозяйства по сравнению с крупным агрохолдингом?

39. Какую роль в современном проектировании играют САД-системы (САПР)? Приведите пример их интеграции с расчетными моделями.

40. Оцените важность навыка публичной защиты проекта для инженера-проектировщика. Какие компетенции (soft skills) при этом необходимы?

**Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)**

Темы рефератов:

1. Эволюция методологии проектирования МТП: от нормативных методов к комплексному системному моделированию.

2. Зарубежный опыт формирования и эксплуатации машинно-тракторных парков (на примере стран ЕС, США).

3. Математические модели и алгоритмы, применяемые в задачах оптимизации состава технических систем.

4. Нормативная база проектирования объектов инженерно-технического обеспечения АПК: анализ и актуальные изменения.

5. Проектирование МТП для реализации ресурсосберегающих технологий обработки почвы (No-Till, Mini-Till).

6. Особенности проектирования парка специализированной техники для садоводства или овощеводства.

7. Методика расчета и оптимизации состава МТП с использованием облачных сервисов и Big Data.

8. Проектирование системы технического сервиса (СТО) для машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия.

9. Инженерные расчеты по обоснованию параметров почвообрабатывающего рабочего органа нового типа.

10. Анализ надежности как фактор при проектировании состава и инфраструктуры МТП.

11. Проектирование системы инженерного обеспечения для хранения и обработки семян.

12. Энергетический анализ технологического процесса как основа для проектирования эффективного МТП.

13. Применение технологий цифровых двойников (Digital Twin) при проектировании и управлении МТП.

14. Проектирование парка автономных сельскохозяйственных роботов: вызовы и методические подходы.

15. Интеграция возобновляемых источников энергии (биогаз, солнечные панели) в систему инженерного обеспечения АПК.

16. Принципы «зеленого» проектирования объектов инженерной инфраструктуры АПК.

17. Адаптация методик проектирования МТП к условиям.

18. Методика подготовки и проведения деловой игры (кейс-стади) по защите проекта МТП.

19. Современные средства визуализации (инфографика, 3D-модели) в представлении результатов инженерных проектов.

20. Стандарты и требования к оформлению научно-технической отчетности в исследовательских и проектных организациях.