

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

**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. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины "Проектирование машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения" является формирование у магистрантов целостной системы знаний, умений и навыков для комплексного проектирования и оптимизации состава машинно-тракторного парка (МТП) и инфраструктуры его инженерно-технического обеспечения (ИТО) на основе современных методов расчета, моделирования и стратегического планирования, направленных на повышение эффективности, надежности и экономической устойчивости агропромышленных предприятий

2. 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 компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен передавать профессиональные знания с использованием современных педагогических методик;	ОПК-2.1 Передает профессиональные знания с использованием современных педагогических методик	знает методологию проектирования машинно-тракторного парка и принципы инженерно-технического обеспечения сельскохозяйственного производства умеет адаптировать и доносить сложные технико-экономические расчеты и проектные решения до аудитории, используя интерактивные и проблемно-ориентированные методы обучения владеет навыками современными педагогическими инструментами (кейс-стади, симуляции, цифровые модели) для формирования профессиональных компетенций в области проектирования и обеспечения МТП
ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;	ОПК-4.3 Проводит научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы	знает методологию и нормативную базу проведения научных исследований в области инженерно-технических систем агропромышленного комплекса умеет системно проводить эксперименты или расчеты, критически анализировать полученные данные и формулировать обоснованные выводы владеет навыками навыками обработки экспериментальных данных, статистического анализа и оформления результатов в виде полного комплекта научно-технических отчетных документов (отчеты, статьи, презентации)
ПК-1 Разработка перспективных планов и технологий в области механизации и	ПК-1.1 Проводит проектирование механизированных и автоматизированных	знает теоретические основы и методы математического моделирования для проектирования механизированных и

автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	технологических процессов в сельском хозяйстве с использованием методов математического моделирования	автоматизированных технологических процессов в сельском хозяйстве умеет применять методы математического моделирования для разработки и оптимизации проектов механизированных и автоматизированных технологических процессов владеет навыками навыками работы со специализированным программным обеспечением для создания, анализа и верификации математических моделей технологических процессов в агроинженерии
ПК-2 Способностью проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов	ПК-2.2 Проводит инженерные расчеты для проектирования машины и их рабочие органы, приборы, аппараты, оборудование для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции	знает методы инженерных расчетов на прочность, надежность и эффективность при проектировании машин, их рабочих органов и технологического оборудования для сельскохозяйственного производства умеет проводить комплексные инженерные расчеты (прочностные, кинематические, энергетические) для обоснования параметров и выбора конструктивных решений проектируемой техники владеет навыками методиками, стандартами и современным расчетно-аналитическим инструментарием (включая САПР) для выполнения и оформления проектных расчетов в области сельскохозяйственного машиностроения

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 3 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Проектирование машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Методы экспертного анализа технического состояния машин и оборудования

Современные проблемы науки и производства в агроинженерии

Методы испытания сельскохозяйственных машин

Теория и расчет машин и оборудования в животноводстве

Энергетическая оценка технологических процессов

Основы научных исследований

Методология научного творчества

Экономическая эффективность технических решений

Научно-практические основы повышения ресурса машин

Цифровые технологии в науке и образовании

Моделирование в агроинженерии

Компьютерные технологии в агропромышленном комплексе

Оптимизация технологических процессов

Имитационное моделирование

Освоение дисциплины «Проектирование машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин

- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
- Преддипломная практика

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 машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3	144/4	8		16	84	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2		4			
практической подготовки		4		8	42		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
3	144/4						0.25

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

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Раздел 1									
1.1.	Методологические и нормативные основы проектирования сельскохозяйственной техники	3	6	2	4	20		Реферат	ОПК-2.1, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-2.2	
1.2.	Математическое моделирование и оптимизация состава машинно-тракторного парка	3	6	2	4	26	КТ 1	Тест	ОПК-2.1, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-2.2	

1.3.	Инженерные расчеты в проектировании машин и оборудования	3	6	2	4	22	КТ 2	Тест	ОПК-2.1, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-2.2
1.4.	Проектирование инженерно-технического обеспечения и представление результатов	3	6	2	4	16	КТ 3	Тест	ОПК-2.1, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-2.2
1.5.	Подготовка к экзамену	3						Реферат	ОПК-2.1, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-2.2
	Промежуточная аттестация	Эк							
	Итого		144	8		16	84		
	Итого		144	8		16	84		

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Методологические и нормативные основы проектирования систем сельскохозяйственной техники	Современные концепции и нормативная база проектирования МТП. Классификация технологических процессов и систем инженерного обеспечения в АПК	2/2
Математическое моделирование и оптимизация состава машинно-тракторного парка	Методы и модели оптимизации состава МТП. Критерии эффективности (минимум затрат, максимум производительности). Основы агрегатных технологий.	2/-
Инженерные расчеты в проектировании машин и оборудования	Система инженерных расчетов в проектировании: прочностные, кинематические, энергетические. Расчет потребности в технике и показателей ее использования	2/-
Проектирование инженерно-технического обеспечения и представление результатов	Принципы проектирования объектов инженерно-технического обеспечения (ремонтная база, заправочные пункты, склады). Методика подготовки и защиты проектной документации	2/-
Итого		8

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Методологические и нормативные основы проектирования систем сельскохозяйственной техники	Анализ исходных условий хозяйства и разработка технологической карты	лаб.	4
Математическое моделирование и оптимизация состава машинно-тракторного парка	Оптимизация состава МТП с использованием программных средств	лаб.	4
Инженерные расчеты в проектировании машин и оборудования	Проектно-расчетное обоснование параметров рабочего органа сельхозмашины	лаб.	4
Проектирование инженерно-технического обеспечения и представление результатов	Разработка фрагмента проекта инженерного обеспечения и подготовка презентации	лаб.	4

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Изучение учебной литературы и нормативных документов (ГОСТ, отраслевые нормы). Подготовка к ЛР: сбор и анализ исходных данных для конкретного сельхозпредприятия. Оформление отчета по ЛР с анализом исходных условий и расчетом технологической карты.	20
Подготовка к ЛР: изучение алгоритма работы с ПО, подготовка исходных матриц данных. Оформление отчета по ЛР с верификацией модели, анализом результатов и выводов. Выполнение части РГР: построение и описание оптимизационной модели	26
Изучение методик инженерных расчетов. Подготовка к ЛР: повторение основ сопромата, теории машин и механизмов. Оформление отчета по ЛР с полным циклом расчетов и инженерными выводами. Выполнение раздела РГР: расчет потребности в энергетических средствах и базовых машинах.	22

<p>Изучение типовых проектов и норм планировки инженерных объектов. Подготовка к ЛР: выбор объекта проектирования, сбор аналогов. Оформление итоговой РГР/проекта: комплектация всех разделов, формирование пояснительной записки. Подготовка к защите проекта: разработка презентации и доклада.</p>	<p>16</p>
---	-----------

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Проектирование машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Проектирование машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения».

2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Проектирование машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения».

3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).

4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)

5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

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

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Методологические и нормативные основы проектирования систем сельскохозяйственной техники. Изучение учебной литературы и нормативных документов (ГОСТ, отраслевые нормы). Подготовка к ЛР: сбор и анализ исходных данных для конкретного сельхозпредприятия. Оформление отчета по ЛР с анализом исходных условий и расчетом технологической карты.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
2	Математическое моделирование и оптимизация состава машинно-тракторного парка. Проработка теоретических основ математического моделирования. Подготовка к ЛР: изучение алгоритма работы с ПО, подготовка исходных матриц данных. Оформление отчета по ЛР с верификацией модели, анализом результатов и выводов. Выполнение части РГР: построение и описание оптимизационной модели для своего варианта.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
3	Инженерные расчеты в проектировании машин и оборудования. Изучение методик инженерных расчетов. Подготовка к ЛР: повторение основ	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2

	сопромата, теории машин и механизмов. Оформление отчета по ЛР с полным циклом расчетов и инженерными выводами. Выполнение раздела РГР: расчет потребности в энергетических средствах и базовых машинах.			
4	Проектирование инженерно-технического обеспечения и представление результатов. Изучение типовых проектов и норм планировки инженерных объектов. Подготовка к ЛР: выбор объекта проектирования, сбор аналогов. Оформление итоговой РГР/проекта: комплектация всех разделов, формирование пояснительной записки. Подготовка к защите проекта: разработка презентации и доклада.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Проектирование машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
ОПК-2.1: Передает профессиональные знания с использованием современных педагогических методик	Технологическая (проектно-технологическая) практика		x	x	x
	Цифровые технологии в науке и образовании	x			
ОПК-4.3: Проводит научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы	Технологическая (проектно-технологическая) практика		x	x	x
ПК-1.1: Проводит проектирование механизированных и автоматизированных технологических процессов в сельском хозяйстве с использованием методов математического моделирования	Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)	x			
	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02		x		
	Компьютерные технологии в агропромышленном комплексе	x			
	Методология научного творчества		x		
	Моделирование в агроинженерии		x		
	Оптимизация технологических процессов	x			
	Основы научных исследований		x		
Преддипломная практика					x

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
	Расчет мобильных энергетических средств			x	
	Теория и расчет машин и оборудования в животноводстве	x			
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		x	x	x
	Цифровые технологии в науке и образовании	x			
	Энергетическая оценка технологических процессов		x		
ПК-2.2:Проводит инженерные расчеты для проектирования машины и их рабочие органы, приборы, аппараты, оборудование для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции	Преддипломная практика				x
	Расчет мобильных энергетических средств			x	
	Теория и расчет машин и оборудования в животноводстве	x			
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		x	x	x
	Технологические инновации в сфере эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов			x	

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 машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения» 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 также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

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
3 семестр			
КТ 1	Тест		10
КТ 2	Тест		10
КТ 3	Тест		10
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
3 семестр			
КТ 1	Тест	10	- 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны; - 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны; - 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны; - 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.
КТ 2	Тест	10	- 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны; - 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны; - 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны; - 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.
КТ 3	Тест	10	- 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны; - 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны; - 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны; - 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 89 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 77 до 88 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 65 до 76 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;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Проектирование машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения»

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 (техико-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 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.

Примерные тестовые вопросы к контрольным точкам 1-3:

1. Основной нормативный документ, устанавливающий 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

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Костенко А. В., Петров А. В., Степанова Е. А., Матвиенко С. А., Лукичев А. В. Автомобиль. Устройство. Автомобильные двигатели [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 436 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/271289>

Л1.2 Сахно В. П., Костенко А. В., Лукичев А. В., Поляков В. М., Сакно О. П., Колесникова Т. Н. Эксплуатационные свойства автомобилей. Тягово-скоростные и тормозные свойства, топливная экономичность [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 444 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/292916>

дополнительная

Л2.1 Бычков В. П. Экономика предприятия и основы предпринимательства в сфере автосервисных услуг [Электронный ресурс]: учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 394 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=386876>

Л2.2 Коваленко Н. А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 229 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=395788>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

ЛЗ.1 Сафиуллин Р. Н., Резниченко В. В., Калюжный А. Ф., Сафиуллина Р. Н. Системы автоматизации контроля движения на автомобильном транспорте [Электронный ресурс]: монография. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 516 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/207038>

ЛЗ.2 Богатырев А. В., Есеновский-Лашков Ю. К., Насоновский М. Л. Автомобили [Электронный ресурс]: учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 655 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=438355>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов	https://docs.cntd.ru/document/1200012221
2	ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) «Проектирование машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения»

Для успешного освоения дисциплины и формирования требуемых компетенций (ОПК-2.1, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-2.2) вам необходимо придерживаться следующей стратегии: переходите от пассивного восприятия к активной, системной и практико-ориентированной учебной деятельности. Начинайте каждую тему с изучения ключевых понятий и нормативной базы по конспектам лекций и учебной литературе, что создаст теоретический фундамент для последующей практики. При подготовке к лабораторным работам не ограничивайтесь методичкой — самостоятельно ищите аналогичные технические решения, анализируйте каталоги современной техники и актуальные отраслевые стандарты, чтобы ваши расчеты и моделирование были приближены к реальным условиям. Выполняя самостоятельную работу (особенно комплексный проект), интегрируйте знания из всех модулей: применяйте методы математического моделирования (ПК-1.1) для оптимизации парка, подкрепляйте свои решения корректными инженерными расчетами (ПК-2.2), тщательно анализируйте и оформляйте результаты в соответствии со стандартами отчетности (ОПК-4.3), а при подготовке презентации и защиты проекта сознательно используйте современные методики визуализации и аргументации (ОПК-2.1). Систематически работайте с рекомендуемым программным обеспечением (САПР, MathCAD, Excel), развивайте навык публичной защиты своих решений, активно участвуйте в обсуждении проектов сокурсников, так как критический анализ чужих работ значительно углубляет собственное понимание. Регулярное консультирование с преподавателем на всех этапах, особенно при возникновении методологических трудностей, является ключевым фактором обеспечения высокого качества итоговой проектной работы и глубокого освоения дисциплины в целом.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	203/3/ИТФ 203/4/ИТФ	<p>Мультимедийное оборудование (компьютер и плазма) - 1 шт., верстаки - 4 шт, двигатель внутреннего сгорания Д-260 для разборки и сборки, двигатель внутреннего сгорания Д-243 для разборки и сборки, набор ключей 2шт, комплект инструментов для съема шкивов, комплект инструментов для обжима поршневых колец, комплект инструментов для съема поршневых колец, динаметрический ключ, тиски учебные - 4 шт</p> <p>"Лаборатория сборки/разборки трансмиссии и гидропривода" Оснащение: парты 2х местные – 6 шт., стол компьютерный – 1 шт., компьютер BOXIT – 1 шт., телевизор LG – 1 шт., сплит система aeroniht – 1 шт., верстак слесарный ВП-6 – 4 шт., стул автослесаря подкатной – 4 шт., тележка инструментальная ROCKFORCE – 1 шт., шкаф для хранения инструментов – 2 шт., доска магнитно-маркерная – 2 шт., коробка передач КПП МТЗ 74-1700010 – шт., мост задний МТЗ в сборке – 1 шт., мост ведущий передний МТЗ в сборе – 1 шт.</p>
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		213/НК библиотека	<p>Специализированная мебель на 35 посадочных мест, дисплей - 1 шт., принтер ч/б - 2 шт., МФУ ч/б - 2 шт., сканер - 2 шт., открытый доступ к фонду справочной, краеведческой литературы, Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду справочной и краеведческой литературы.</p>

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации 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 промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации 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 промежуточной аттестации 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);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация 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 промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 709).

Автор (ы)

_____ доц. КМИТА, ктн Высочкина Любовь Игоревна

Рецензенты

_____ доц. КМИТА, ктн Грицай Дмитрий Иванович

_____ доц. КМИТА, ктн Герасимов Евгений Васильевич

Рабочая программа дисциплины «Проектирование машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения» рассмотрена на заседании Базовая кафедра машин и технологий в АПК протокол № 11 от 04.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Заведующий кафедрой _____ Грицай Дмитрий Иванович

Рабочая программа дисциплины «Проектирование машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 7 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Руководитель ОП _____