

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
инженерно-технологического
факультета
Кулаев Егор Владимирович

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.03 Энергетическая оценка технологических процессов

35.04.06 Агроинженерия

Технологии и средства механизации в сельском хозяйстве

магистр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у магистров системы знаний по технико-экономической и энергетической оценке транспортно-технологических процессов, современных технологий и машинах для производства продукции животноводства и комплексной механизации основных производственных процессов при производстве продукции АПК.

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
ПК-1 Разработка перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов сельскохозяйственной организации	ПК-1.1 Проводит проектирование механизированных и автоматизированных технологических процессов в сельском хозяйстве с использованием методов математического моделирования	знает Технико-экономические характеристики сельскохозяйственной техники, представленной на рынке (13.001 Е/01.7 Зн.8) умеет Формировать перечень сельскохозяйственных машин и оборудования, подлежащих замене, модернизации, утилизации, приобретению (13.001 Е/01.7 У.7) владеет навыками Разработка планов модернизации оборудования, технического перевооружения сельскохозяйственной организации, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов (13.001 Е/01.7 ТД.3)
ПК-1 Разработка перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов сельскохозяйственной организации	ПК-1.4 Разрабатывает методы технического диагностирования и прогнозирования ресурсов сельскохозяйственной техники и оборудования	знает Способы организации технологических процессов на участках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (13.001 Е/01.7 Зн.5) умеет Разрабатывать технологический процесс производства работ на проектируемых участках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (13.001 Е/013.7 У.4) владеет навыками Проектирование механизированных и автоматизированных технологических процессов в сельском хозяйстве с использованием методов математического моделирования технического (13.001 Е/01.7 ТД.1)

<p>ПК-2 Способностью проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов</p>	<p>ПК-2.1 Демонстрирует знание методики инженерных расчетов, методы и этапы проектирования узлов, устройств и систем техники</p>	<p>знает Резервы повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники в организации (13.001 Е/02.7 Зн.9)</p> <p>умеет Оценивать эффективность использования ресурсов в процессе технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации (13.001 Е/02.7 У.9)</p> <p>владеет навыками Оценка эффективности реализации перспективного и текущего планов развития животноводства в организации (13.001 Е/02.7 ТД.4)</p>
<p>ПК-3 Проведение испытаний новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники</p>	<p>ПК-3.1 Разрабатывает рабочие программы-методики испытаний образца сельскохозяйственной техники (изделия) с учетом его особенностей</p>	<p>знает Стандартные методы энергетической оценки сельскохозяйственной техники (13.001 Е/03.7 Зн.8)</p> <p>умеет Определять затраты энергии на выполнение технологических операций в соответствии со стандартами в области энергетической оценки сельскохозяйственной техники (13.001 Е/03.7 У.10)</p> <p>владеет навыками Энергетическая оценка образца сельскохозяйственной техники (изделия) (13.001 Е/03.7 ТД.6)</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Энергетическая оценка технологических процессов» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 2семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Энергетическая оценка технологических процессов» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Имитационное моделирование

История и методология науки в агроинженерии

Компьютерные технологии в агропромышленном комплексе

Методы экспертного анализа технического состояния машин и оборудования

Оптимизация технологических процессов

Теория и расчет машин и оборудования в животноводстве

Цифровые технологии в науке и образовании

Освоение дисциплины «Энергетическая оценка технологических процессов» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Организационно-производственные структуры технической эксплуатации предприятий в агропромышленном комплексе

Организация бизнеса для технологического предпринимательства

Проектирование машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения

Проектирование сельскохозяйственных машин и оборудования в растениеводстве

Расчет мобильных энергетических средств

Технологические инновации в сфере эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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 «Энергетическая оценка технологических процессов» 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			
2	108/3	8	16		84		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2	4				
практической подготовки		8	16		84		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
2	108/3			0.12			

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

№	Наименование раздела (этапа) практики	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. Понятия энергетической эффективности технологических процессов.									
1.1.	Технологические факторы в биоэнергетике агросистем.	2	7	3	4		24	КТ 1	Защита лабораторной работы	
2.	2 раздел. Основы энергетической оценки работы агрегатов в сельскохозяйственном производстве.									
2.1.	Энергетическая оценка работы агрегатов в сельскохозяйственном производстве.	2	8	2	6		24	КТ 2	Защита лабораторной работы	

3.	3 раздел. Оценка энергоёмкости процессов в растениеводстве и животноводстве								
3.1.	Оценка энергоёмкости процессов в растениеводстве и животноводстве	2	9	3	6		36	КТ 3	Защита лабораторной работы
	Промежуточная аттестация	За							
	Итого		108	8	16		84		
	Итого		108	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
Технологические факторы в биоэнергетике агросистем.	Технологические факторы в биоэнергетике агросистем	1/-
Технологические факторы в биоэнергетике агросистем.	Энергетические эквиваленты. Эквиваленты Полных затрат и методы их расчета.	2/1
Энергетическая оценка работы агрегатов в сельскохозяйственном производстве.	Методика формирования энергетических эквивалентов, определение совокупной энергоёмкости сельскохозяйственного производства	1/1
Энергетическая оценка работы агрегатов в сельскохозяйственном производстве.	Энергетическая оценка работы механизированных агрегатов в сельскохозяйственном производстве.	1/-
Оценка энергоёмкости процессов в растениеводстве и животноводстве	Расчет энергетической эффективности производства продукции крупного животноводства.	1/-
Оценка энергоёмкости процессов в растениеводстве и животноводстве	Методические основы определения энергетической рентабельности сельскохозяйственного предприятия	2/-
Итого		8

5.2. Семинарские (практические, 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
Технологические факторы в биоэнергетике агросистем.	Энергетическая оценка пахотного агрегата	Пр	2/1/2

Технологические факторы в биоэнергетике агросистем.	Расчет коэффициента энергетической рентабельности пахотного агрегата	Пр	2/-/2
Энергетическая оценка работы агрегатов в сельскохозяйственном производстве.	Оптимизация состава механизированных агрегатов технологической линии с минимальными энергозатратами	Пр	4/1/4
Энергетическая оценка работы агрегатов в сельскохозяйственном производстве.	Оценка энергетической эффективности производства молока	Пр	2/1/2
Оценка энергоемкости процессов в растениеводстве и животноводстве	Расчет совокупной энергии, переносимой на конечную продукцию	Пр	2/1/2
Оценка энергоемкости процессов в растениеводстве и животноводстве	Расчет энергетической рентабельности производства молока на ферме КРС на 400 голов	Пр	4/-/4

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы самостоятельной работы	к текущему контролю
Понятия энергетической эффективности технологических процессов.	24
Основы энергетической оценки работы агрегатов в сельскохозяйственном производстве.	24
Основы определения энергетической рентабельности сельскохозяйственного предприятия.	36

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Энергетическая оценка технологических процессов» 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 «Энергетическая оценка технологических процессов».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Энергетическая оценка технологических процессов».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Энергетическая оценка технологических процессов».
4. Методические рекомендации по выполнению письменных работ ().
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

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	Технологические факторы в биоэнергетике агросистем.	Л1.1, Л1.2		
2	Энергетическая оценка работы агрегатов в сельскохозяйственном производстве.	Л1.1, Л1.2		
3	Оценка энергоёмкости процессов в растениеводстве и животноводстве	Л1.1, Л1.2		

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Энергетическая оценка технологических процессов»

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
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
	Проектирование машинно-тракторного парка и инженерно-технического обеспечения			x	
	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			
ПК-1.4:Разрабатывает методы технического диагностирования и прогнозирования ресурсов сельскохозяйственной техники и оборудования	Научно-практические основы повышения ресурса машин		x		
	Организационно-производственные структуры технической эксплуатации предприятий в агропромышленном комплексе			x	
	Преддипломная практика				x
	Проектирование сельскохозяйственных машин и оборудования в растениеводстве			x	
	Экономическая эффективность технических решений		x		
ПК-2.1:Демонстрирует знание методики инженерных расчетов, методы и этапы проектирования узлов, устройств и систем техники	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ. 02		x		
	Имитационное моделирование	x			
	Методология научного творчества		x		
	Моделирование в агроинженерии		x		
	Основы научных исследований		x		
	Преддипломная практика				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	
ПК-3.1:Разрабатывает рабочие программы-методики испытаний образца сельскохозяйственной техники (изделия) с	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ. 02		x		
	История и методология науки в агроинженерии	x			
	Методология научного творчества		x		

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
учетом его особенностей	Методы испытания сельскохозяйственных машин		x		
	Методы экспертного анализа технического состояния машин и оборудования	x			
	Основы научных исследований		x		
	Преддипломная практика				x
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		x	x	x
	Экономическая эффективность технических решений		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 «Энергетическая оценка технологических процессов» 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 «Энергетическая оценка технологических процессов» проводится в виде Зачет.

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
2 семестр		
КТ 1	Защита лабораторной работы	20
КТ 2	Защита лабораторной работы	20
КТ 3	Защита лабораторной работы	20

Сумма баллов по итогам текущего контроля			60
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			130
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
2 семестр			
КТ 1	Защита лабораторной работы	20	Типовой вопрос 5 баллов; Тестовые задания - 10 баллов; Практико-ориентированные задания - 5 баллов.
КТ 2	Защита лабораторной работы	20	Типовой вопрос 5 баллов; Тестовые задания - 10 баллов; Практико-ориентированные задания - 5 баллов.
КТ 3	Защита лабораторной работы	20	Типовой вопрос 5 баллов; Тестовые задания - 10 баллов; Практико-ориентированные задания - 5 баллов.

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

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 зачете

По дисциплине «Энергетическая оценка технологических процессов» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Энергетическая оценка технологических процессов»

Контрольная точка № 1 по темам 1 и 2:

Типовой вопрос

1. Энергетические эквиваленты.
2. Удельная тяговая энергоёмкость при вспашке поля по стерне.
3. Удельная тяговая энергоёмкость при вспашке поля по перепашке.

4. Совокупные энергозатраты пахотного агрегата.
5. Затраты ошествленной энергии при работе пахотного агрегата.
6. Затраты прямой энергии при работе пахотного агрегата.
7. Совокупные энергозатраты за 1 час работы пахотного агрегата.
8. Удельная тяговая энергоёмкость пахотного агрегата.
9. Ошественные энергетические затраты технологических операций при возделывании картофеля.
10. Прямые энергетические затраты технологических операций при возделывании картофеля.
11. Общие энергетические затраты на выполнение технологических операций в растениеводстве.
12. Коэффициент энергетической эффективности производства продукции растениеводства.

Тестовые задания

1. Энергетический эквивалент 1 кг массы с/х машины обозначается:

А – Стра;

Б – есх;

В – Тпл.

Ответ: Б.

7. еж - энергетический эквивалент затрат живого труда, МДж/ч·ч равен:

А – 52,8;

Б – 12,3;

В – 43,4.

Ответ: В.

2. Энергетический эквивалент 1 литра дизельного топлива обозначается:

А – Рсц;

Б – еДТ;

В – ТТпл.

Ответ: В.

3. Расход дизельного топлива зависит в том числе от величины _____:

А – сопротивления плуга $R_{пл}$;

Б – ширина захвата корпуса плуга b_k ;

В – производительность агрегата W .

Ответ: А.

4. Полные энергозатраты агрегата будут равны:

А – ;

Б – ;

В – .

Ответ: В.

5. Величины сопротивления плуга равна:

А – ;

Б – ;

В – .

Ответ: В.

Общие затраты совокупной энергии на животноводческой ферме будут равны:

А – ;

Б – = ;

В – .

Ответ: А.

6. Энергетический эквивалент ремонтного животного, ГДж/гол обозначается:

А – ;

Б – ;

В – п.

Ответ: А.

17. Совокупная энергия, затраченная на ремонт поголовья равна:

А – ;

Б – = ;

В – = + .

Контрольная точка № 2 по темам 3 и 4:

Типовой вопрос

1. Энергетические эквиваленты.

2. Удельная тяговая энергоёмкость при вспашке поля по стерне.

3. Удельная тяговая энергоёмкость при вспашке поля по перепашке.

4. Совокупные энергозатраты пахотного агрегата.

5. Затраты овегествленной энергии при работе пахотного агрегата.

6. Затраты прямой энергии при работе пахотного агрегата.

7. Совокупные энергозатраты за 1 час работы пахотного агрегата.

8. Удельная тяговая энергоёмкость пахотного агрегата.

9. Овегествленные энергетические затраты технологических операций при возделывании картофеля.

10. Прямые энергетические затраты технологических операций при возделывании картофеля.

11. Общие энергетические затраты на выполнение технологических операций в растениеводстве.

12. Коэффициент энергетической эффективности производства продукции растениеводства

Тестовые задания

1. Топливо-энергетический комплекс страны, область народного хозяйства, охватывающая энергетические ресурсы, выработку, преобразование, передачу и использование различных видов энергии это:

1. электрификация;

2. электроснабжение;

3. электроэнергетика

4. энергосистема.

Ответ: 4.

2. Совокупность мероприятий по обеспечению электроэнергией различных ее потребителей. Комплекс инженерных сооружений, осуществляющих задачи электроснабжения, называется:

1. электрификация;

2. система электроснабжения;

3. электроэнергетика

4. ТЭК.

Ответ: 4.

3. Укажите последовательность превращения энергии в СЭС:

1. механическая энергия – электроэнергия;

2. излучение – электроэнергия;

3. излучение - тепло – мех. энергия – электроэнергия;

4. тепло топлива – мех. энергия – электроэнергия.

Ответ: 2.

4. Укажите примерное потребление энергии на душу населения в наше время:

1. 5 ГДж/чел в год;

2. 10 ГДж/чел в год;
3. 50 ГДж/чел в год;
4. 180МДж/чел в год;

Ответ: 4.

5. Теплотворная способность 1 кг природного газа:

1. 1 МДж;
2. 24,98 МДж/кг;
3. 100 МДж;
4. 1 ГДж.

Ответ: 2.

6. Широкое внедрение в народное хозяйство электрической энергии, вырабатываемой централизованно на электростанциях, объединенных линиями электропередачи в энергосистемы это:

1. электрификация;
2. электроснабжение;
3. электроэнергетика
4. энергосистема

Ответ: 1.

7. Совокупная энергия, переносимая основными средствами производства на продукцию фермы, определяется по формуле:

А – ;

Б – = ;

В – = + .

Ответ: В.

8. Энергетический эквивалент 1кг массы технологического оборудования обозначается:

А – еоб;

Б – ерем;

В – еДТ;

Ответ: В.

9. Затраты совокупной энергии, переносимые на продукцию технологическим оборудованием равны:

А – $Q1 =$;

Б – $Q2 = +$;

В – .

Ответ: В.

10. Удельное сопротивление почвы, кПа обозначается;

А – кпл;

Б – bk;

В – hm.

Ответ: А.

11. Глубина вспашки, м обозначается:

А – bk;

Б – кпл;

В – hm.

Ответ: В.

12. Ширина захвата корпуса плуга, м обозначается:

А – bk;

Б – nk;

В – hm.

Ответ: А.

13. количество корпусов плуга, шт. обозначается:

А – bk ;

Б – nk ;

В – hm .

Ответ: Б.

14. Уменьшение ширины захвата агрегата (от 9 до 4) приводит к увеличению затрат _____ энергии на единицу площади;

А – ошестественной;

Б – прямой;

В – кинетической.

Ответ: А.

15. Оптимальное значение _____ зависит от конструкции ходовой части трактора и фона почвы, на котором работает агрегат.

А – сопротивления плуга $R_{пл}$;

Б – крюкового усилия $R_{кр}$;

В – прямых энергозатрат Эпр .

Контрольная точка № 3 по темам 5 и 6:

Типовой вопрос

По какой формуле определяются ошестественные энергозатраты трактора (энергомашины).

2. Что обозначает величина $e_{тр}$.

3. Из каких энергетических затрат складывается пахотный агрегат.

4. Формула для определения ошестественных энергозатрат с/х машины.

5. Формула для определения ошестественные энергетических затрат живого труда.

6. Чему равен энергетический эквивалент затрат живого труда.

7. Энергетический эквивалент 1 литра дизельного топлива обозначается:

8. Из чего складываются полные энергозатраты агрегата.

9. От чего зависит расход дизельного топлива пахотного агрегата.

10. Формула для определения величины сопротивления плуга.

11. Затраты ошестественной энергии при работе пахотного агрегата.

12. Затраты прямой энергии при работе пахотного агрегата.

13. Совокупные энергозатраты за 1 час работы пахотного агрегата.

14. Удельная тяговая энергоёмкость пахотного агрегата.

15. Ошестественные энергетические затраты технологических операций при возделывании картофеля.

16. Прямые энергетические затраты технологических операций при возделывании картофеля.

Тестовые задания

1. Энергетический эквивалент 1кг массы здания или сооружения, МДж/м^2 обозначается:

А – $e_{об}$;

Б – $e_{зд}$;

В – $e_{ДТ}$.

Ответ: А.

2. Затраты совокупной энергии, передаваемой на продукцию зданиями и сооружениями фермы равны:

А – ;

Б – $= +$;

В – .

Ответ: Б.

3. Затраты энергии, овеществленной в зданиях или сооружениях, МДж обозначаются:

А – Тоб;

Б – Срзд;

В – Узд.

Ответ: В.

4. Расчет затрат энергии, овеществленной в зданиях или сооружениях выполняется в соответствии с уравнением:

А – ;

Б – = + ;

В – .

Ответ: А.

5. еДТ - энергетический эквивалент 1 литра дизельного топлива, МДж/л равен:

А – 52,8;

Б – 12,3;

В – 43,4.

Ответ: А.

6. Полные энергозатраты агрегата будут равны:

А – ;

Б – ;

В – .

Ответ: А.

7. Расход дизельного топлива зависит в том числе от величины _____:

А – сопротивления плуга $R_{пл}$;

Б – ширина захвата корпуса плуга b_k ;

В – производительность агрегата W .

Ответ: А.

8. Величины сопротивления плуга равна:

А – ;

Б – ;

В – .

Ответ: В.

9. Общие затраты совокупной энергии на животноводческой ферме будут равны:

А – ;

Б – $Q_1 =$;

В – .

Ответ: А.

10. Энергетический эквивалент ремонтного животного, ГДж/гол обозначается:

А – ерем;

Б – еДТ;

В – п.

Ответ: А.

11. Овеществленные энергозатраты трактора (энергомашинны) определяются по формуле:

А – ;

Б – ;

В – .

Ответ: А.

2. Величина обозначает:

А – отчисления на ремонт и хранение, %;

Б – масса трактора (энергомашины), кг;

В – энергетический эквивалент 1 кг массы трактора (энергомашины), Мдж/кг;

Ответ: В.

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 Иванов В. П., Крыленко А. В. Оборудование и оснастка промышленного предприятия [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 235 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=542473>

Л1.2 Власов А. М. Оборудование зерноперерабатывающих предприятий: справочник. - М.: ДеЛи принт, 2003. - 176 с..

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Методические указания
для обучающихся по освоению дисциплины

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
Шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

35.04.06 Агроинженерия
Шифр и наименование направления подготовки

Технологии и средства механизации в сельском хозяйстве
наименование профиля магистерской программы

Программа магистратуры
Ориентация ОП ВО в зависимости от вида(ов) профессиональной деятельности

Магистрант
Квалификация выпускника

Очная/заочная
Форма обучения

Ставрополь, 2023

Изучение дисциплины «Энергетическая оценка технологических процессов» определено требованиями к обязательному минимуму содержания основных образовательных программ подготовки магистранта по направлению 35.04.06 Агроинженерия.

Программа дисциплины «Энергетическая оценка технологических процессов» предусматривает изучение современных механизированных энергосберегающих техно-логий производства продукции животноводства, технических средств для механизации и автоматизации животноводческих ферм и комплексов, а также основ теории технологических процессов производства животноводческой продукции и теории рабочих процессов аппаратов, машин и оборудования, применяемых в животноводстве.

Содержание дисциплины «Энергетическая оценка технологических процессов» обусловлено характером профессиональной деятельности специалиста – выпускника данного направления подготовки в условиях агропромышленного производства.

Изучая программный материал дисциплины, студент должен усвоить, что предметом труда при производстве животноводческой продукции является живой, высокоорганизованный объект – животное, в отличие от промышленности, где предметом труда служит неживая материя. Это обстоятельство обуславливает специфические требования к организации работ в животноводстве, к конструктивным параметрам технических средств, к условиям эксплуатации и надежности животноводческой техники.

Студент должен уяснить методы оценки энергетически эффективного использования сельскохозяйственных технологий в рыночных условиях, методы оценки и обоснования оптимального энергетически эффективного состава МТП, определения и анализа показателей его использования, основные направления и тенденции развития научно-технического прогресса в области энергосберегающих технологий.

Эффективность применения знаний поможет анализировать экономическую и энергетическую эффективность технологических процессов и технических средств, выбирать из них оптимальные для условий конкретного производства, выбирать энергетически эффективные инженерные решения при производстве продукции с учетом требований международных стандартов, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты, составлять перспективный план обновления состава МТП с учетом повышения энергетической эффективности его использования, проводить поиск инновационных решений технического обеспечения производства продукции (оказания услуг) с учетом требований качества и стоимости, а также энергетической рентабельности, анализировать отечественные и зарубежные тенденции

развития механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве.

Энергетический анализ позволяет оценивать существующие и планируемые технологии, и их перспективность с точки зрения энергетической эффективности по сравнению с применяемыми. В тоже время этот показатель не заменяет, а дополняет оценку технологий по другим показателям, например, затратам труда, экономической эффективности и др.

В животноводстве многие технологические процессы и технологии допускают использование различных энергоносителей, например, жидкое топливо, уголь, газ, мазут, электроэнергия и возобновляемые источники энергии (торф, дрова, биогаз и т. д.). Кроме того, на производство продукции расходуются различные виды сырья и материалов (корма, вода, ветеринарные препараты и т.д.), используются машины и оборудование, здания и сооружения. Одинаковые по удельному потреблению, например, электроэнергии, предприятия (фермы) могут не только расходовать разное количество топлива, но и отличаться по эффективности использования материальных и трудовых ресурсов на единицу объема производства конечной продукции. Поэтому энергоемкость технологии, процесса, комплекса или системы машин, представляет собой сумму прямых и овеществленных энергетических затрат, отнесенных к объему произведенной продукции или выполненной работы.

Под прямыми энергетическими затратами подразумеваются расходы энергоносителей, непосредственно связанные с выполнением работ. К ним относятся бензин и дизельное топливо (используемые тракторами, автомобилями, самоходными и стационарными машинами), электрическая энергия (применяемая для привода машин, механизмов и другие цели), котельно-печное топливо (мазут, уголь, газ, торф, дрова, биогаз и др.), тепловая энергия (горячая вода и пар).

К овеществленным относятся энергетические затраты на изготовление, хранение и транспортировку машин и оборудования, макро- и микродобавок, биологически активных веществ, ветеринарных препаратов, строительных материалов, животноводческих комплексов, ферм и площадок, складов, хранилищ, бытовых помещений, и др.

В последний вид затрат входит и энергия, расходуемая на добычу, переработку и транспортировку самих энергоносителей – нефти, угля, газа и др.

Овеществленные затраты топлива и энергии при известных их расходах в физическом выражении определяются на основе энергетических эквивалентов.

Энергетическим эквивалентом овеществленных затрат материальных ресурсов называют величину, полученную суммированием энергетических затрат на каждом этапе добычи, производства, хранения и транспортировки потребителю единицы каждого вида продукции (например, килограмма автотракторного топлива, киловатт-часа электро-энергии и т.д.).

В связи с тем, что с усовершенствованием технологий производства средств производства величина овеществленных затрат энергии изменяется, в дальнейшем необходимы систематические корректировки в расчетах.

При изучении теоретических разделов дисциплины «Энергетическая оценка технологических процессов» студент должен пользоваться теми литературными источниками, которые перечислены в методических указаниях, используя, прежде всего, основную литературу.

Основная цель дисциплины состоит в приобретении студентами комплекса знаний по обеспечению высокоэффективного использования машин и оборудования в сельском хозяйстве в соответствии с современными требованиями ресурсосбережения и охраны окружающей среды и умению анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии сельскохозяйственного производства.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

методы оценки энергетически эффективного использования сельскохозяйственных технологий в рыночных условиях; методы оценки и обоснования оптимального энергетически эффективного состава МТП, определения и анализа показателей его использования; основные направления и тенденции развития научно-технического прогресса в области энергосберегающих технологий;

уметь: анализировать экономическую и энергетическую эффективность технологических процессов и технических средств, выбирать из них оптимальные для условий конкретного производства; выбирать энергетически эффективные инженерные решения при производстве продукции с учетом требований международных стандартов, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты; составлять перспективный план

обновления состава МТП с учетом повышения энергетической эффективности его использования; проводить поиск инновационных решений технического обеспечения производства продукции (оказания услуг) с учетом требований качества и стоимости, а также энергетической рентабельности; анализировать отечественные и зарубежные тенденции развития механизации, электрификации и автоматизации тех-нологических процессов в сельскохозяйственном производстве.

владеть: применением персональных компьютеров при планировании состава энергетически эффективного МТП предприятия; методами оценки энергетической рентабельности инженерных решений в растениеводстве и животноводстве.

РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С НАУЧНОЙ И УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Важнейшим средством информации, распространения знаний является книга. Работа с книгой состоит в том, чтобы облегчить обучающимся возможность добывать из книги необходимые знания, отобрать нужную информацию наиболее эффективно и при возможно меньших затратах времени.

Приступая к изучению дисциплины «Энергетическая оценка технологических процессов» необходимо внимательно просмотреть программу курса, список основной и дополнительной литературы, определить круг поиска нужной информации.

Поиск и отбор книг, ориентирование в существующем их множестве - эти вопросы волнуют каждого обучающегося. Необходимо уметь разбираться в научной и специальной литературе, к которой относятся монографии, словари, учебные пособия, научные журналы и т.д.

Каждая библиотека имеет свой каталог, который содержит перечень имеющихся в ней книг. Ознакомление с этим перечнем позволяет выбрать обучающемуся нужную литературу. Очень ценны каталоги с аннотациями.

В библиотеке есть библиография по отраслям знаний. Это облегчает поиск нужной информации. Это далеко не полный перечень источников, в которых вы можете найти нужную информацию. В каждой библиотеке имеются электронные библиотечные каталоги.

К алфавитному каталогу обращаются в том случае, если знают название необходимого источника и фамилию его автора.

В предметном каталоге названия книг размещены не по алфавиту, а по рубрикам, каждая из которых посвящена какому-либо предмету (определенной теме). При этом сами рубрики следуют друг за другом в алфавитном порядке, как и названия книг внутри самих рубрик.

В систематическом каталоге названия книг сгруппированы по рубрикам и подрубрикам, однако, сами рубрики, в отличие от предметного каталога, расположены не по алфавиту, а по системе дисциплин.

Каталог новых поступлений дает представление о поступивших изданиях книг за последнее время.

Выбор необходимой литературы и периодики осуществляется самостоятельно, так как даже опытный библиограф не в состоянии учесть индивидуальные интересы.

Обучающийся должен внимательно изучить электронные каталоги и картотеки. Лаконичные каталожные карточки несут богатую информацию: фамилия автора, название книги, его подзаголовок, научное учреждение, подготовившее издание, название издательства, год выхода книги, количество страниц. Обязательный справочный материал поможет обучающимся в подборе необходимой литературы.

Рекомендуется с целью экономии времени переписать сразу с карточки каталога точную и полную библиографическую информацию о книге, статье. Свои записи лучше делать на отдельных карточках: фамилия и инициалы автора, заглавие работы, место и год издания, если это статья из сборника, обязательно вписать название сборника или книги, а если это журнальная статья - название журнала, год и номер.

Затем на основе карточек, полученных в ходе библиографического чтения, легко составить список литературы.

Чтение специальной и особенно научной литературы - это сложная работа, которая требует определенных умений и навыков. Главное при этом - понять содержание, усвоить мысли автора, оценить их значимость.

Изучение книги целесообразно начинать с предварительного знакомства с ней: просмотреть

введение, оглавление, заключение, библиографию или список использованной литературы. Во введении или предисловии автор обычно формулирует задачи, которые ставятся в книге. Внимательно изучив оглавление, обучающийся узнает общий план книги, содержание ее, а в научных трудах - и основные мысли автора. К оглавлению полезно обращаться не только при предварительном знакомстве с книгой, но и в процессе повторного и выборочного чтения, завершения его.

После предварительного знакомства с книгой следует приступить к первому чтению, главная цель которого - понять содержание в целом. Это предварительное чтение - знакомство с книгой и выделение в ней всего того, что наиболее существенно и требует детальной проработки в другое время.

Для понимания научных терминов полезно пользоваться словарями и справочниками. Следующим этапом является повторное чтение или чтение с проработкой материала - это критический разбор читаемого с целью глубокого проникновения в его сущность, конспектирования.

МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

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

Программа дисциплины «Энергетическая оценка технологических процессов» рассчитана на 108 аудиторных часа, обеспечивающих изучение студентами учебной дисциплины.

Дисциплина «Энергетическая оценка технологических процессов» изучается во 2 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 8 часов, на практические занятия 16 часа.

Цель лекционного курса – теоретическая подготовка студентов по дисциплине «Энергетическая оценка технологических процессов». В лекциях излагаются энергетическая оценка работы механизированных агрегатов в сельскохозяйственном производстве; оптимизация состава агрегатов технологической линии по критерию минимальных энергетических затрат (заготовка сена); методика оценки энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур (на примере выращивания картофеля); расчет энергетической эффективности производства продукции крупного животноводства; расчет энергетической эффективности производства продукции мелкого животноводства и птицеводства; расчет энергетической рентабельности производства продукции сельскохозяйственных технологий.

Дальнейшее осмысление и уточнение знаний, приобретенных на лекциях, осуществляется на практических занятиях, цель которых – формирование умений применения усвоенных ранее знаний для практического решения задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На практические работы отводится 16 часов. На практических работах, студент овладевает знаниями по устройству, рабочим процессам, основам эксплуатации современных машин и оборудования для механизации и автоматизации технологических процессов в животноводстве, путях повышения качества продукции животноводства, экономии материальных и технических средств, основах проектирования животноводческих ферм и средств механизации производственных процессов, а также получает разъяснение теоретических положений дисциплины. Лабораторные занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях, получения практических навыков решения профессиональных задач. Лабораторные занятия проходят с использованием методических указаний, учебно-наглядных пособий, в которых отражен необходимый минимум задач для освоения разделов и тем дисциплины.

На самостоятельную работу отводится 84 часов. Самостоятельная работа студента является важной формой усвоения дисциплины «Энергетическая оценка технологических процессов». Она состоит из непрерывной работы студента по выполнению текущих заданий и усвоения 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.

Формы контроля

Текущий контроль знаний студентов имеет следующие виды:

- устный опрос на лекциях, лабораторных работах и практических занятиях;
- проверка выполнения письменных домашних заданий;
- тестирование (письменное или компьютерное);
- проведение защит лабораторных практикумов (в письменной или устной форме);
- контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме);
- промежуточная аттестация.

Оперативный контроль

Опросы студентов по содержанию лекций и проверка выполнения текущих заданий проводится на каждой лабораторной работе и практическом занятии. Результаты проверки фиксируются и сообщаются студенту.

Более глубокое усвоение теоретического материала выявляется на защите лабораторных практикумов.

Рубежный контроль. В семестре проводятся 3 контрольных точки.

Итоговый контроль. 2 семестр – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Понятия энергетической эффективности технологических процессов.

Анализ критериев оптимизации: критерий минимального количества энергетических машин; критерий минимальных затрат труда; критерий минимальных эксплуатационных затрат; критерий минимальных приведённых затрат.

Лекция 1. Технологические факторы в биоэнергетике агросистем.

Практическое занятие 1. Энергетическая оценка пахотного агрегата

Лекция 2. Энергетические эквиваленты. Эквиваленты Полных затрат и методы их расчета.

Практическое занятие 2. Расчет коэффициента энергетической рентабельности пахотного агрегата.

Раздел 2. Энергетические эквиваленты работы и оборудования.

Оценка овеществлённых и прямых энергетических затрат в технологическом процессе. Оптимизация состава агрегатов в технологической линии по минимальной общей энергоёмкости (заготовка рассыпного сена).

Лекция 1. Методика формирования энергетических эквивалентов, определение совокупной энергоёмкости сельскохозяйственного производства.

Практическое занятие 1. Оптимизация состава механизированных агрегатов технологической линии с минимальными энергозатратами.

Лекция 2. Энергетическая оценка работы механизированных агрегатов в сельскохозяйственном производстве.

Практическое занятие 2. Оценка энергетической эффективности производства молока.

Раздел 3. Оценка энергоёмкости процессов в растениеводстве и животноводстве.

Расчет совокупных энергетических затрат сельскохозяйственного предприятия. Совокупное энергетическое содержание конечной продукции сельскохозяйственного предприятия. Энергетическая эффективность предприятия.

Лекция 1. Расчет энергетической эффективности производства продукции крупного животноводства.

Практическое занятие 1. Расчет совокупной энергии, переносимой на конечную продукцию.

Лекция 2. Методические основы определения энергетической рентабельности сельскохозяйственного предприятия.

Практическое занятие 2. Расчет энергетической рентабельности производства молока на ферме КРС на 400 голов.

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 лекционных занятий	М-189	Оснащение: столы -22 шт., стулья -66 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36, 65 - 1 шт., телевизор "LG" - 1 шт., стол лектора – 1шт., трибуна лектора – 1 шт., микрофон – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	М-203/3	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
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов и индивидуальных и групповых консультаций:		
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации		

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, прочесть 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, прочесть 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 «Энергетическая оценка технологических процессов» 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)

_____ доцент , кандидат технических наук Марченко
Виктор Иванович

Рецензенты

_____ доцент , кандидат технических наук Герасимов
Евгений Васильевич

_____ доцент , кандидат технических наук Петенев
Александр Николаевич

Рабочая программа дисциплины «Энергетическая оценка технологических процессов» рассмотрена на заседании Кафедра машин и технологий АПК протокол № 5 от 12.05.2023 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 «Энергетическая оценка технологических процессов» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Инженерно-технологический факультет протокол № 9 от 16.05.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Руководитель ОП _____