

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета



подпись

Д.Н. Пирожков

«25» ноября 2015г.

УТВЕРЖДЕНО

Проректор по учебной работе



подпись

И.А. Косачев

«25» ноября 2015г.

Кафедра «Сельскохозяйственной техники и технологий»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование системы машин в сельскохозяйственном производстве»

Направление подготовки
35.03.06– «Агроинженерия»

Профиль подготовки

«Технические системы в агробизнесе»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование системы машин в сельскохозяйственном производстве» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования от 20.10.2015 по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2015 г. по профилям:

- «Технические системы в агробизнесе»;

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 2 от 25.11.2015 г.

Зав. каф. **сельскохозяйственной техники и технологий**
д.т.н., профессор



В.И. Беляев

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета, протокол № 5 от «25» 11 20 15г.»

Председатель методической комиссии

к.т.н., доцент



В.В. Садов

Составители:

к.т.н., доцент



С.Н. Васильев

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины**

«Проектирование системы машин в сельскохозяйственном производстве»

на 2016 - 2017 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 30.08 2016 г.

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Изменений нет

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

Составители изменений и дополнений:

<u>к.т.н., доцент</u>	<u>В.И. Беляев</u>	<u>С.Н. Васильев</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

<u>д.т.н., проф.</u>	<u>В.И. Беляев</u>
ученая степень, должность	И.О. Фамилия
_____	_____
подпись	_____

на 2017- 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 30.08 2017 г.

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Изменений нет

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

Составители изменений и дополнений:

<u>к.т.н., доцент</u>	<u>В.И. Беляев</u>	<u>С.Н. Васильев</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

<u>д.т.н., проф.</u>	<u>В.И. Беляев</u>
ученая степень, должность	И.О. Фамилия
_____	_____
подпись	_____

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № от 201 г.

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____
ученая степень, должность	И.О. Фамилия
_____	_____
подпись	_____

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № от 201 г.

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____
ученая степень, должность	И.О. Фамилия
_____	_____
подпись	_____

Оглавление

1 Цель и задачи освоения дисциплины	5
2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	5
3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины	6
4 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.....	7
5 Тематический план освоения дисциплины	8
6 Образовательные технологии.....	10
7. Характеристика фондов оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	11
7.1 Характеристика фондов оценочных средств текущего контроля успеваемости	11
7.2 Характеристика фондов оценочных средств промежуточной аттестации....	11
8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	12
9 Материально-технологическое обеспечение дисциплины	13
Приложения.....	16

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – дать студенту комплекс знаний по высокоэффективному использованию и эксплуатации машин и оборудования в сельском хозяйстве в соответствии с современными требованиями ресурсосбережения и охраны окружающей среды.

Задачи – выбор ресурсосберегающих технологий возделывания с.х. культур; обоснование оптимального состава и режимов работы основных типов машинно-тракторных агрегатов (МТА); обоснование оптимального состава технологических адаптеров (машин и агрегатов); обоснование оптимального состава машинно-тракторного парка (МТП) с.х. предприятия; обоснование ресурсосберегающих технологий технического обслуживания (ТО) МТП.

2 Место дисциплины в структуре ОПОПВО

Дисциплина «Проектирование системы машин в сельскохозяйственном производстве» входит в перечень дисциплин профессионального цикла (дисциплины по выбору) Б1.В.ДВ.15 подготовки бакалавра по направлению **35.03.06– «Агроинженерия»**, профиль подготовки «Технические системы в агробизнесе».

Дисциплина направлена на формирование у бакалавров целостного представления о производственных и технологических процессах использования машинно-тракторных агрегатов и машинно-тракторного парка.

Предшествующие курсы, на которые непосредственно базируется дисциплина «Проектирование системы машин в сельскохозяйственном производстве» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Математика	Аналитическая геометрия, математический анализ, теория вероятности, теория случайных функций
Тракторы и автомобили	Устройство тракторов и автомобилей, теория ДВС
Сельскохозяйственные машины	Устройство сельскохозяйственных машин и оборудования
Топливо, смазочные материалы и специальные технические жидкости	Эксплуатационные свойства топлива и технических жидкостей
Технология растениеводства	Технологии возделывания сельскохозяйственных культур
Информатика	Основы и методы решения математических моделей, составление и применение электронных баз данных.
Безопасность жизнедеятельности	Безопасность труда при выполнении механизированных процессов
Эксплуатация сельскохозяйственных машин	Теоретические основы комплектования и работы МТП

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Таблица 2 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5
готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	ПК-5	<ul style="list-style-type: none"> - технологии и материально техническую базу системы технического обслуживания (ТО) МТП в сельском хозяйстве; -Методы планирования и организации ТО, диагностирования машин при различных формах хозяйствования; -Принцип действия устройств контрольно-измерительных приборов, применяемых при технической эксплуатации МТП. -Методы, технологии материально-техническую базу по хранению с.-х. техники; -Методы расчёта потребного количества нефтепродуктов, выбор и правила эксплуатации оборудования нефтехозяйства предприятия; -Порядок учёта и технического осмотра МТП органами гостехнадзора. 	<ul style="list-style-type: none"> -Планировать материальное обеспечение хозяйства; -Организовать выполнение планов и графиков ТЭ МТП; -Проводить диагностику технического состояния машин, выявить неисправности, определить методы их устранения -Составлять годовой календарный и оперативный графики проведения ТО и диагностирования машин. 	<ul style="list-style-type: none"> Навыками выполнения операций по ТО и диагностированию узлов и агрегатов мобильной техники, оценивать их остаточный ресурс; Методикой расчета программы ТО машин, потребности в ТСМ и оборудовании.

4 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Для освоения программы предусматриваются следующие виды занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа. Распределение программного материала по видам занятий и последовательность его изучения определяются рабочим учебным планом (табл. 3)

Таблица 3 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебным планам, указанным на обороте титульного листа настоящего документа

Вид занятий	Очное		Заочное
	Всего	в т.ч. по семестрам	Всего
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	52	52	14
в том числе:			
1.1. Лекции	26	26	6
1.2. Лабораторные работы	26	26	8
1.3. Практические (семинарские) занятия			
2. Самостоятельная работа, часов, всего	56	56	94
в том числе:			
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)			
2.3. Самостоятельное изучение разделов	38	38	40
2.4. Текущая самоподготовка	6	6	2
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	12	12	12
2.6. Контрольная работа (К)			40
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	108	108	108
Форма промежуточной аттестации		зачет	зачет
Общая трудоемкость, зачетных единиц		3	3

5 Тематический план освоения дисциплины

Таблица 4 – Тематический план изучения дисциплины, реализуемой по учебным планам, указанным на обороте титульного листа настоящего документа

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего
		Лекции	Лабора- Работы	Практич. (семинарские) занятия	Самостоят. работа	
1	2	3	4	5	6	7
8 семестр						
Теоретические основы производственной эксплуатации машинно-тракторных агрегатов						
Эксплуатационные свойства мобильных сельскохозяйственных машин и энергетических средств	Основные эксплуатационные показатели машин. Влияние основных факторов на тяговое сопротивление машин. Вероятностный характер изменения тягового сопротивления машин. Определение потребной мощности и энергии для работы машин. Пути улучшения эксплуатационных свойств мобильных машин и агрегатов. Определение движущей силы, развиваемой энергомашиной в заданных условиях. . Выбор оптимального режима работы трактора по максимуму тягового КПД. Использование тяговой характеристики трактора при эксплуатационных расчетах.	4	2		8	ЛР, Т
Комплектование машинно-тракторных агрегатов	Основные требования адаптации машинно-тракторных агрегатов к конкретным природно-производственным условиям. Методы расчета оптимального состава и рабочей скорости ресурсосберегающих МТА. Особенности расчета тяговых, тягово-приводных и транспортных агрегатов. Влияние знергонасыщенности трактора на энергозатраты при работе МТА. Особенности расчета агрегатов, взаимосвязанных по ширине захвата или рядности. Уравнение движения МТА и особенности его использования при расчете агрегатов.	6	8		4	ЛР, Т
Основы технологических процессов в растениеводстве	Основы технологических процессов в растениеводстве (основные понятия и определения). Общие принципы разработки механизированных процессов при возделывании с.-х. культур. Основы проектирования производственных процессов методами операционной технологии. Обоснование технологических допусков на качество и сроки выполнения механизированных работ. Общие методы обоснования состава и эффективной работы транспортно-технологических машин для выполнения сложных технологических процессов. Особенности проектирования технологических процессов в условиях крестьянских (фермерских) хозяйств.	6	10		12	Т

1	2	3	4	5	6	7
Обеспечение МТП топливно-смазочными и другими эксплуатационными материалами	Определение общей и календарной потребности хозяйства в нефтепродуктах. Обоснование необходимого запаса нефтепродуктов. Основные технические средства для транспортирования, хранения и выдачи нефтепродуктов. Определение потребности в средствах для заправки машин нефтепродуктами. Эксплуатация и техническое обслуживание оборудования нефтескладов и средств для заправки машин. Способы уменьшения потерь нефтепродуктов.	4	2		4	ЛР
Планирование и анализ использования машинно-тракторного парка и его технического сопровождения.	Основные природно-производственные факторы, определяющие качественный и количественный состав МТП. Определение рационального состава МТП методом построения графика машиноиспользования. Построение на базе графика машиноиспользования интегральной кривой расхода топлива и календарного графика потребности в рабочей силе. Оптимизация состава МТП методами математического моделирования. Нормативный метод определения состава МТП. Методы организации использования МТП. Анализ использования МТП по основным технико-экономическим показателям эффективности. Особенности проектирования и анализа использования МТП в крестьянских (фермерских) хозяйствах. Задачи, структура и организационные принципы инженерно-технической службы с.-х. предприятий.	6	4		10	ЛР Т
	Текущая самоподготовка				6	
	Подготовка к зачету				12	
	Всего	26	26		56	

ЛР-защита лабораторной работы; Т – тестирование; ИЗ – защита раздела индивидуального задания.

Тематика лабораторных работ

№ п/п	Тема	Кол-во час
1	Комплектование мобильных агрегатов на выполнение с/х работ	6
2	Проектирование средств механизации для выполнения технологических процессов	8
3	Проектирование транспортных процессов	2
4	Расчет МТП агропредприятия	4
5	Обоснование обеспеченности МТП эксплуатационными материалами	4
6	Организация производственных процессов в сельскохозяйственном производстве в зарубежных предприятиях (фильмы)	2
	Всего по 8 семестру	26

6Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Проектирование системы машин в сельскохозяйственном производстве» основано на использовании активных форм обучения и самостоятельной работе студентов. Для этого разработаны необходимые методические материалы, позволяющие студентам под руководством и консультированием преподавателей самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, основой этого является теоретический материал, изучаемый студентами на лекциях. Изучение курса сопровождается постоянным контролем за самостоятельной работой студентов, разбором и обсуждением выполненных заданий с последующей корректировкой принятых ошибочных решений.

Контроль за выполнением заданий осуществляет ведущий дисциплину преподаватель по каждому разделу.

Таблица 6 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
8-й семестр	Лекция	Лекция – визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации.	8
	Лекция	Групповая консультация – разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы.	2
	Лабораторная работа	Тема 1, 2, 3, 4, 5. Изучение задания с решением конкретной производственной задачи и использованием информационной компьютерной поддержки	24
	Лекция	Мастер-класс - передача студентам в ходе непосредственного общения с обратной связью собственного опыта, мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом в определенной области знаний	2

7. Характеристика фондов оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.1 Характеристика фондов оценочных средств текущего контроля успеваемости

Для оценки знаний разделов дисциплины «Проектирование системы машин в сельскохозяйственном производстве» предусматривается:

1. Защита лабораторных работ (темы 1, 2, 3, 4, 5)
2. Тестирование по разделам дисциплины.

7.2 Характеристика фондов оценочных средств промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Эксплуатационные свойства агрегатов.
2. Основное уравнение движения агрегата (вывод).
3. Составляющие тягового баланса агрегата.
4. Движущая сила агрегата.
5. Пути повышения сцепных свойств агрегата.
6. Составляющие мощностного баланса трактора.
7. Сопротивление сельскохозяйственных машин, изменение удельного сопротивления СХМ в функции скорости.
8. Пути снижения сопротивления машин.
9. Теоретическая, рабочая скорость, среднетехническая, эксплуатационная.
10. Условия комплектования МТА, расчет пахотного агрегата.
11. Расчет широкозахватного агрегата.
12. Расчет агрегата по тяговой характеристике трактора.
13. Оценка агрегата (коэффициент эксплуатационной надежности, энергетический коэффициент, коэффициент эксплуатации).
14. Кинематические характеристики рабочего участка.
15. Кинематические характеристики трактора и агрегата.
16. Классификация поворотов и определение их длины.
17. Определение ширины поворотной полосы.
18. Определение оптимальной ширины загона.
19. Оценка выбора способа движения.
20. Производительность МТА.
21. Производительность МТА в функции мощности трактора.
22. Пути повышения производительности.
23. Тяговый и энергетический КПД трактора.
24. Определение потребности в нефтепродуктах план завоза, стоимость ТСМ.
25. Резервуар для хранения ТСМ.
26. Организация заправки и учет нефтепродуктов.
27. Снижение потерь нефтепродуктов.
28. Расположение машинного двора, порядок расстановки техники.
29. Документация машинного двора.
30. План-график ТО МТП.

8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная учебная литература по тематике дисциплины	
1.	Техническое обеспечение производства продукции растениеводства: учебник / А. В. Новиков [и др.]; ред. А. В. Новиков. – М.: ИНФРА-М; Минск: Новое знание, 2012. – 512 с.
2.	Зангиев, А. А. Эксплуатация машинно-тракторного парка / А. А. Зангиев, А. В. Шпилько, А. Г. Левшин. – М.: КолосС, 2006. – 320 с.
Дополнительная учебная литература по тематике дисциплины	
1.	Завора, В. А. Основы технологии и расчета мобильных процессов растениеводства: учебное пособие / В. А. Завора, В. И. Толокольников, С. Н. Васильев. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 263 с.
2.	Завора, В. А. Основы технологии и расчета мобильных процессов растениеводства [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Завора, В. И. Толокольников, С. Н. Васильев; АГАУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,13 Мб). - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2008.
3.	Завора, В. А. Основы машиноиспользования растениеводства: учебное пособие / В. А. Завора, С. А. Белокурченко; АГАУ. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. – 188 с.
4.	Завора, В. А. Основы машиноиспользования растениеводства [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Завора, С. А. Белокурченко. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,59 Мб). - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2012. - 1 эл. жестк. диск.
5.	Плаксин, А. М. Энергетика мобильных агрегатов в растениеводстве: учебное пособие для вузов / А. М. Плаксин. – Челябинск : ЧГАУ, 2005. – 204 с.
Электронные ресурсы в сети Интернет	
1	http://www.techno.stack.net - федеральный портал «Инженерное образование»
2	http://www.csrs.ru/gost/gost.htm - Online-доступ к государственным стандартам.
3	http://www.tractor.ru - Иллюстрированный каталог тракторов и тракторной техники.
4	Портал системы сельскохозяйственного консультирования http://mcx-consult.ru .
5	Каталоги «Машины и оборудование для АПК» Т. 1-9. «Росинформагротех»:

9 Материально-технологическое обеспечение дисциплины

Специализированные аудитории

- учебный класс по устройству и регулировке тракторов и комбайнов – 101-гк;
- учебный класс по настройке и регулировке сельскохозяйственных машин – 117-гк;
- лаборатория технического обслуживания тракторов – корпус 8.

**Аннотация дисциплины
«Проектирование системы машин в сельскохозяйственном производстве»**

Цель дисциплины: дать студенту комплекс знаний по высокоэффективному использованию и эксплуатации машин и оборудования в сельском хозяйстве в соответствии с современными требованиями ресурсосбережения и охраны окружающей среды.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1	Готовностью к участию в проектированию технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов(ПК-5)

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану направления подготовки «Технические системы в агробизнесе»

Вид занятий	Очное		Заочное
	Всего	в т.ч. по семестрам	Всего
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	52	52	14
в том числе:			
1.1. Лекции	26	26	6
1.2. Лабораторные работы	26	26	8
2. Самостоятельная работа, часов, всего	56	56	94
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	108	108	108
Общая трудоемкость, зачетных единиц		3	3

Формы промежуточной аттестации: зачет

Перечень изучаемых тем (приводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины):

1. Эксплуатационные свойства мобильных сельскохозяйственных машин и энергетических средств.
2. Комплектование машинно-тракторных агрегатов.
3. Основы технологических процессов в растениеводстве.
4. Обеспечение МТП топливо-смазочными и другими эксплуатационными материалами.
5. Планирование и анализ использования машинно-тракторного парка и его технического сопровождения.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине по состоянию на «1» сентября 2017 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1.	Техническое обеспечение производства продукции растениеводства: учебник / А. В. Новиков [и др.]; ред. А. В. Новиков. – М.: ИНФРА-М; Минск: Новое знание, 2012. – 512 с.	30
2.	Зангиев, А. А. Эксплуатация машинно-тракторного парка / А. А. Зангиев, А. В. Шпилько, А. Г. Левшин. – М.: КолосС, 2006. – 320 с.	27

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине, по состоянию на «1» сентября 2017 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1.	Завора, В. А. Основы технологии и расчета мобильных процессов растениеводства: учебное пособие / В. А. Завора, В. И. Толокольников, С. Н. Васильев. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 263 с.	64
2.	Завора, В. А. Основы технологии и расчета мобильных процессов растениеводства [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Завора, В. И. Толокольников, С. Н. Васильев; АГАУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,13 Мб). - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2008. - 1 эл. жестк. диск.	Сайт АГАУ ЭК биб-ки
3.	Завора, В. А. Основы машиноиспользования растениеводства: учебное пособие / В.А. Завора, С.А. Белокурченко; АГАУ. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. – 188 с.	20
4.	Завора, В. А. Основы машиноиспользования растениеводства [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Завора, С. А. Белокурченко. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,59 Мб). - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2012. - 1 эл. жестк. диск.	Сайт АГАУ ЭК биб-ки
5.	Плаксин, А. М. Энергетика мобильных агрегатов в растениеводстве: учебное пособие для вузов / А. М. Плаксин. – Челябинск : ЧГАУ, 2005. – 204 с.	30

Составитель:

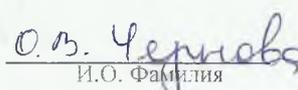
К.Т.Н. ДОЦЕНТ
ученая степень, должность


подпись С.Н. Васильев
И.О. Фамилия

Список верен

Зав. отделом
Должность работника библиотеки




И.О. Фамилия