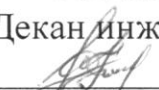


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета

 Д.Н. Пирожков

« 30 » 08 2016 г

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
работе

 И.А. Косачев

« 30 » 08 2016 г.

Кафедра «**Механизация производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«**НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО  
ОБОРУДОВАНИЯ**»

Направление подготовки  
**35.04.06 - «Агроинженерия»**

Программа подготовки  
«**Технологическое оборудование для хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции**»,

Уровень высшего образования магистратура

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины (модуль, курса, предмета) «Надежность технологических линий и перерабатывающего оборудования» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки РФ (специальности) 35.04.06 - Агроинженерия в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2015 г. по программе «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 29 августа 2016 г.

Зав. кафедрой  
д.т.н., профессор



Федоренко И.Я.

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета,  
Протокол № 1 от «30» августа 2016г.

Председатель методической комиссии

к.т.н., доцент  
учена степень, ученое звание



В.В. Садов  
И.О. Фамилия

Составитель:  
кан. техн. наук  
доцент



В.И. Лобанов

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Надежность технологических линий и перерабатывающего оборудования»**

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 29.08.2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Переработан список литературы
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

<u>С.М. Арсенов</u>	<u>[подпись]</u>	<u>В.И. Мельник</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. фамилия
_____	_____	_____

Зав. кафедрой

<u>д.т.н., проф.</u>	<u>[подпись]</u>	<u>И.В. Родригеско</u>
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. фамилия
«29» 08 2017 г.»	_____	_____

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

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

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, ученое звание	подпись	И.О. фамилия
« ___ » _____ 201__ г.»	_____	_____

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

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

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, ученое звание	подпись	И.О. фамилия
« ___ » _____ 201__ г.»	_____	_____

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

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

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, ученое звание	подпись	И.О. фамилия
« ___ » _____ 201__ г.»	_____	_____

## **Оглавление**

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

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель дисциплины** - приобретение теоретических знаний и практических навыков по повышению надежности технологических линий и перерабатывающего оборудования.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение методов исследования надежности и работы основных видов технологического оборудования;
- освоение способов испытания машин на надежность;
- изучение видов и периодичности технического обслуживания, диагностики технологических линий и перерабатывающего оборудования;
- приобретение знаний и навыков по оценке надежности и методам восстановления узлов, агрегатов и деталей технологических линий и перерабатывающего оборудования.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Надежность технологических линий и перерабатывающего оборудования» входит в перечень дисциплин профессионального цикла (вариативная часть) профессиональной подготовки магистров по направлению 35.04.06 «Агроинженерия», профиль подготовки "Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» дисциплины «Надежность технологических линий и перерабатывающего оборудования» основывается на дисциплинах магистерской программы.

Дисциплина направлена на формирование у магистров целостного представления о методах оценки основных показателей надежности методах расчета и обеспечения износостойкости основных видов технологического оборудования.

Знание дисциплины «Надежность технологических линий и перерабатывающего оборудования» необходимо для выполнения квалификационной работы и будущей практической деятельности.

Таблица 2.1 - Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание дисциплины «Надежность технологических линий и перерабатывающего оборудования»

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Испытание и сертификация технических систем в производстве	Контроль и инспектирование деятельности метрологических служб и состояние измерительной техники
Техническая эксплуатация машин и оборудования	Виды технического обслуживания диагностики, хранения машин и оборудования
Современные системы и технологические комплексы для производства, переработки и хранения продукции с/х	Устройство и работа современного технологического оборудования и технологических линий
Повышение надежности технических систем	Методы обеспечения надежности изделий по критериям износостойкости, пути повышения надежности быстроизнашивающихся деталей

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины магистрант должен приобрести знания, умения и навыки по выявлению причин отказов технологических линий машин и оборудования переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. Для достижения данного результата необходимо сформировать следующие *компетенции* (таблица 3.1).

Таблица 3.1 - Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной «Надежность технологических линий и перерабатывающего оборудования»

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
Способностью и готовностью организовывать на крупных предприятиях АПК высокопроизводительное использование и надежную работу сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	ПК-4	проблемы создания технических средств для сельского хозяйства, энерго- и ресурсосбережения, эффективной эксплуатации машин и оборудования, способы проведения испытаний машин на надежность, виды и периодичность технического обслуживания с/х техники и технологического оборудования для производства для производства, хранения, транспортировки и переработки продукции растениеводства и животноводства	формировать и оптимизировать гибкие, адаптивные технологии переработки сельскохозяйственной продукции, оценивать надежность технических систем; реализовывать эксплуатационные мероприятия повышения надежности.	навыками самостоятельного изучения новых методов исследования эксплуатационной надежности и диагностики технологических систем.
		новые методы исследования надежности и использования машин	самостоятельно трансформировать методы исследования к изменяющимся техническим системам	навыками самостоятельного изучения новых методов исследования эксплуатационной надежности и диагностики технических систем
Способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, изменению научного и научно - производственного профиля	ОК-2			

Таблица 4.1 - Распределение трудоемкости дисциплины «Надежность технологических линий и перерабатывающего оборудования» по видам занятий для магистрантов очной формы обучения, реализуемой по учебному плану направления 35.03.06 - "Агроинженерия" профиль подготовки "Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам 9
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	50	50
в том числе: 1.1. Лекции	2	2
1.2. Лабораторные работы	32	32
1.3. Практические (семинарские) занятия	16	16
2. Самостоятельная работа, часов, всего	58	58
в том числе:		
2.1. Курсовой проект (КП)		
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)		
2.3. Самостоятельное изучение разделов		
2.4. Текущая самоподготовка		
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)		
2.6. Контрольная работа (К) 2		
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	108	108
Форма промежуточной аттестации		
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3	3



Таблица 5.1 - Тематический план изучения дисциплины «Надежность технологических линий и перерабатывающего оборудования» по учебному плану направления 35.03.06 - "Агроинженерия" профиль подготовки "Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
1 Основные понятия и определения	Основные понятия, определения термины и показатели надежности Классификация отказов Методы оценки основных показателей надежности Оценка надежности машин и оборудования при испытаниях	2		2		
2 Физические основы надежности	Факторы, снижающие надежность Усталостные напряжения при действии на них переменных напряжений Пути повышения надежности деталей перерабатывающего оборудования Методы расчета и обеспечения износостойкости Виды и закономерности изнашивания деталей машин		2	2	2	
	Закономерности изнашивания при трении Методы обеспечения надежности работы Режимы работы механизмов и рекомендации по предотвращению отказов		2		2	
	Оценочные показатели надежности техники Единичные показатели надежности Комплексные показатели надежности			2	2	
	Методы расчета показателей надежности		2		2	
	Сбор информации по показателям надежности		2		2	
	Методика обработки полной информации		2		2	
	Графические методы обработки информации по показателям надежности		2		4	
	Использование ЭВМ при обработке статистической информации			2	4	

3 Поверка средств измерения	Порядок поверки средств измерений Периодичность поверки Организация поверки		2		2		
	Контроль и инспектирование деятельности метрологических служб и состояния измерительной техники		2		2		
4 Система ППР	Форма технической документации ППР Структура ремонтных циклов и продолжительность межремонтных периодов Категории сложности и нормы времени на ремонтные работы для основных видов технологического оборудования		2	2	2		
					2		
5 Расход материалов запасных частей и стандартных изделий на ремонт оборудования	Технологическое транспортное и подъемно-опускное оборудование Мясорезательное, смешивающее, дозировочное, смешивающее и наполнительное оборудование Машины для механического разделения		2		4	Отчет с расчетом расхода материалов и зап. частей	
	Оборудование моечное и очистительное Оборудование для термической обработки Поточно-механизированные линии		2 2 2		2 2 6		
	6 Промывка и очистка оборудования, узлов и деталей	Методы очистки Обезжиривание деталей			2	2	
		Удаление нагаров Удаление продуктов коррозии			2	2	
7 Основные сведения о надежности материалов	Стали и их термическая и химико-термическая обработка Чугуны Пластмассы Материалы для уплотнения и герметизации Смазочные материалы Припой			2	4		
8 Надежность сварных соединений при ремонте сваркой	Основные технологические процессы ремонта сваркой Типовые примеры ремонта сваркой Контроль качества сварки		2		2		
<b>ВСЕГО ПО 9 СЕМЕСТРУ</b>			<b>2</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>58</b>	<b>108</b>

Таблица 5.3 - Перечень лабораторных работ

№ раздела	Перечень лабораторных работ	Количество часов
	Дефекация деталей с усталостным разрушением	2
	Дефекация деталей изношенных трением	2
2	Сбор информации о показателях надежности и расчет показателей	6
	Построение графика обработки информации по показателям надежности	2
3	Поверка средств измерения и оформление поверочных документов	4
4	Заполнение форм технологической документации ППР	2
	Расчет расхода материалов, запасных частей и стандартных изделий на ремонт оборудования	
	5.1 Технологического, транспортного и подъемно-опускного оборудования	2
5	5.2 Мясорезательного, смешивающего, дозировочного и наполнительного оборудования	2
	5.3 Машин для механического разделения	2
	5.4 Моечного и очистительного оборудования	2
	5.5 Оборудования для термической обработки	2
	5.6 Поточно-механизированные линии	2
8	Контроль качества сварки	2
Итого		32

## 6 Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, по ОПОП ВО «Агроинженерия» должны составлять не менее 20 % от всего объема аудиторных занятий (в соответствии с требованиями ФГОС). По дисциплине «Надежность технологических линий и перерабатывающего оборудования» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 20 %.

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

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
9-й семестр	Лабораторная работа	Ознакомление с методами восстановления и упрочнения деталей сваркой и контроль качества сварных соединений (с приглашением эксперта с каф. ТМ и РМ ИФ)	2
	Лабораторная работа	Дефектация деталей с применением профессионалов кафедры ТМ и РМ ИФ	4
	Лабораторная работа	Проверка средств измерения и оформления поверочных документов (экскурсия в Алтайский центр метрологии и стандартизации)	4
Итого:			10

## 7 Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 7.1 Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости

С целью мотивации студентов к качественному освоению компетенций и достижению результатов обучения, формируемых дисциплиной «Надежность технологических линий и перерабатывающего оборудования», преподавателем составляется ранжированный рейтинг по собеседованию при выполнении каждого практического и лабораторного занятия.

#### Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные понятия, определения термины и показатели надежности
2. Классификация отказов
3. Методы оценки основных показателей надежности
4. Оценка надежности машин и оборудования при испытаниях
5. Факторы, снижающие надежность
6. Усталостные напряжения при действии на них переменных напряжений
7. Пути повышения надежности деталей перерабатывающего оборудования
8. Методы расчета и обеспечения износостойкости

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Надежность технологических линий и перерабатывающего оборудования» по состоянию на 29 августа 2016 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1.	Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования: учебное пособие / Г.В. Алексеев и др. – 2-е изд., испр. и доп. СПб: ГИОДР, 2006. - 296	5 экз.
2.	Питухин А.В. Надежность лесозаготовительных машин и оборудования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.В.Питухин, В.Н.Шиловский, В.М. Костюкевич. – Электрон. Текстовые дан. (1 файл). - СПб.: Лань, 2010.-288с.	ЭБС «Лань»
3	Юнусов Г.С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Г.С.Юнусов, А.В.Михеев, М.М. Ахмадеева,- Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб.: Лань,2011.-160с.	ЭБС «Лань»
4	Машины и аппараты пищевых производств: в 3 кн.: учебник для вузов / ред. В.А. Панфилов.- М.: КолосС. Кн.1.-2-е изд., перераб и доп.-2009.-610 с.	35 экз.
5	Технологическое оборудование и поточные линии предприятий по переработке зерна: учебник для вузов / Л.А.Глебов и др. – М.: ДеЛи принт, 2010.-696 с.	5 экз.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Надежность технологических линий и перерабатывающего оборудования», по состоянию на 29 августа 2016 г.

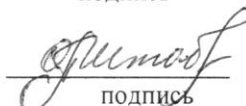
№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Машины и аппараты пищевых производств: в 3 кн.: учебник для вузов / ред. В.А. Панфилов.- М.: КолосС. Кн.3.-2-е изд., перераб. и доп.-2009.-551с.	35 экз.
2	Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования: учебник для вузов по спец.110303 «Механизация переработки сельскохозяйственной продукции» / ред. А.Н. Батищев.- М.: КолосС, 2007.- 424 с.	1 экз.
3	Практикум по оборудованию и автоматизации перерабатывающих производств: учебное пособие для вузов / Г.В. Шабурова и др. – М.: КолосС,2007.-183 с.	1 экз.
4	Бузоверов С.Ю. Технологические расчеты оборудования и устройство сооружений для хранения сельскохозяйственной продукции: учебно-методическое пособие / С.Ю. Бузоверов, В.И. Лобанов, С.А. Белокуренько.- Барнаул: АЗБУКА,- 2012.- 89 с.	100 экз.
5	Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования: методические рекомендации по выполнению курсового проекта /А.С. Шайхудинов, Е.М. Таусенев.- Барнаул: РИО АГАУ, 2012.74 с.	100 экз.
6	Бузоверов С.Ю., Лобанов В.И. технология и оборудование элеваторной промышленности: учебное пособие. - Барнаул: РИО АГАУ,2013.-85 с.	100 экз.

Составитель: к.т.н., доцент  
ученая степень, должность

Список верен

зав. отд.  
Должность работника библиотеки

  
подпись

  
подпись

В.И. Лобанов  
И.О. Фамилия

О.Ф. Шабель  
И.О. Фамилия

