

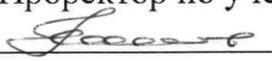
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета  
 Д.Н. Пирожков

« 25 » ноября 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
 И.А. Косачев

« 25 » ноября 2015 г.

Кафедра «Технология конструкционных материалов и ремонт машин»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического  
оборудования»**

Направление подготовки  
35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль подготовки  
«Технологическое оборудование для хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции»

Уровень высшего образования – «бакалавриат»

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля, курса, предмета) «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования» 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 профилю:

- «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»;

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 4 от 25 ноября 2015 г.

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент

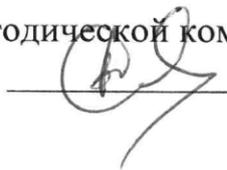


Н.Т. Кривочуров

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета, протокол № 5 от «25» ноября 2015 г.

Председатель методической комиссии

к.т.н., доцент



В.В. Садов

Составитель:

к.т.н., ст. преподаватель



А.С. Шайхудинов

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического  
оборудования»**

**на 2016 - 2017 учебный год**

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

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. измененный текст
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

**Составители изменений и дополнений:**

<u>К.Т.К., ст.прек.</u>	<u>[подпись]</u>	<u>А.С.Майхурин</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

**Зав. кафедрой**

<u>К.Т.К., доц.</u>	<u>[подпись]</u>	<u>И.Т.Кривошуров</u>
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

«30» 08 2016 г.»

**на 2017 - 2018 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.08 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. измененный текст
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

**Составители изменений и дополнений:**

<u>К.Т.К., ст.прек.</u>	<u>[подпись]</u>	<u>А.С.Майхурин</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

**Зав. кафедрой**

<u>К.Т.К., доц.</u>	<u>[подпись]</u>	<u>И.Т.Кривошуров</u>
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

«31» 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.»

## 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	8
5	Тематический план освоения дисциплины	9
6	Образовательные технологии	15
7	Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	16
7.1	Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости	16
7.2	Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации	21
8	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	25
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	26

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины** – приобретение знаний и практических навыков по монтажу, технической эксплуатации, поддержанию и восстановлению работоспособности и ресурса технологического оборудования.

**Задачи дисциплины:**

- изучение основ монтажа технологического оборудования и применяемых технических средств;
- освоение технологий диагностики, очистки и разборки оборудования на сборочные единицы и детали, выявления дефектов деталей;
- изучение технологий ремонта и восстановления изношенных деталей;
- приобретение знаний и навыков по работе с ресурсами предприятия и нормированию труда монтажных и ремонтно-обслуживающих работ.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования» входит перечень дисциплин базовой части учебного плана.

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

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Физика	Электричество и магнетизм
Химия	Химическая термодинамика и кинетика, реакционная способность веществ, процессы коррозии и методы борьбы с ними
Материаловедение. Технология конструкционных материалов	Термическая обработка, химико-термическая обработка, горячая обработка металлов, обработка материалов резанием
Метрология, стандартизация и сертификация	Основы взаимозаменяемости, метрология, сертификация
Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Построение технологических линий, расстановка оборудования
Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Устройство и принципы работы оборудования
Холодильное и вентиляционное оборудование	Устройство и принципы работы оборудования
Электрооборудование и средства автоматизации	Устройство и принципы работы оборудования

## 3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки по монтажу, эксплуатации, диагностике, обслуживанию и ремонту перерабатывающего оборудования, повышению надежности, экономичности и безопасности его работы. Для достижения данного результата необходимо сформировать следующие **компетенции** (таблица 2).

Таблица 3.1 – 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
Способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	ПК-10	Закономерности изнашивания деталей и потери работоспособности машин, технологические процессы ремонта оборудования, методы монтажа, общие правила пуско-наладки и регулировки механизмов машин и оборудования	Выбирать рациональный способ ремонта, восстановления, монтажа и наладки оборудования	Методами и технологическими средствами восстановления работоспособности оборудования и его регулировки, методами монтажных и пусконаладочных работ

### 3 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

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

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, часов

Вид занятий	очное			заочное Всего
	Всего	в т.ч. по семестрам		
		6	7	
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	104	52	52	24
в том числе:				
1.1. Лекции	44	20	20	10
1.2. Лабораторные работы	32	16	16	14
1.3. Практические (семинарские) занятия	28	16	16	-
2. Самостоятельная работа <sup>1</sup> , часов, всего	76	20	56	156
в том числе:				
2.1. Курсовой проект (КП)	25	-	25	25
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)	-	-	-	-
2.3. Самостоятельное изучение разделов	5	5	-	78
2.4. Текущая самоподготовка	7	5	4	-
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	37	10	27	13
2.6. Контрольная работа (К) <sup>2</sup>	-	-	-	40
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	180	72	108	180
Форма промежуточной аттестации		3	Э	3+Э
Общая трудоемкость, зачетных единиц	5	2	3	5

<sup>1</sup> Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.

<sup>2</sup> При наличии контрольной работы в учебной нагрузке преподавателя.

## 5 Тематический план освоения дисциплины

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины, реализуемой по учебным планам, указанным на обороте титульного листа настоящего документа

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
<b>6 семестр</b>						
<b>1 Монтаж и техническая эксплуатация технологического оборудования</b>						
Введение. Инженерно-организационная подготовка монтажных работ.	Проектно-сметная и монтажно-технологическая документация. Монтажепригодность оборудования. Задачи служб подготовки производства и производственно-технологическая комплектация объектов. Предмонтажная ревизия оборудования Приемка зданий, сооружений и фундаментов под монтаж оборудования. Организация монтажной площадки.	1	-	-	2	Т

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
Материально-технические средства монтажа оборудования.	Тяговые устройства. Грузозахватные устройства и приспособления. Грузоподъемные механизмы и машины. Специальные приспособления и оборудование. Слесарные инструменты. Измерительные и контрольные инструменты. Материалы, используемые при монтаже оборудования. Выбор и расчет материально-технических средств монтажа.	3	4	4	4	ЛР, Т
Такелажные работы при монтаже оборудования.	Перевозка оборудования и монтажных кранов на объект. Монтаж мостовых кранов, электротельферов и других транспортирующих устройств для производства монтажных работ. Перемещение оборудования и конструкций в пределах монтируемого объекта. Подъем и установка оборудования и конструкций в проектное положение.	2	-	2	-	Т
Организационно-технические основы ведения монтажных работ.	Методы и технология монтажа оборудования, конструкций и трубопроводов. Монтажная разметка. Установка, выверка и крепление оборудования. Монтаж типовых сборочных единиц оборудования. Монтаж основных видов технологического оборудования. Изготовление и монтаж металлоконструкций и нестандартизированного оборудования.	6	4	4	-	ЛР, Т
Наладка и пуск технологического оборудования.	Организационно-техническая подготовка к производству пусконаладочных работ. Технология пусконаладочных работ.	2	2	2	2	ЛР, Т

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
Техническое обслуживание оборудования.	Основные элементы системы технического обслуживания и ремонта машин и оборудования. Приемка и обкатка машин и оборудования. Виды и периодичность технического обслуживания оборудования перерабатывающих производств. Содержание и технология технического обслуживания оборудования. Особенности технического обслуживания основных машин и оборудования. Организационные формы технического обслуживания оборудования перерабатывающих производств.	6	4	4	-	ЛР, Т
Диагностика оборудования.	Роль и значение диагностики. Основные понятия и определения. Классификация методов, периодичность и содержание диагностики. Методы оценки технического состояния оборудования. Особенности диагностирования типовых сборочных единиц оборудования.	4	2	-	2	ЛР, Т
	Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)					
	Подготовка к зачету				10	
	Всего	24	16	12	20	
<b>7 семестр</b>						
<b>2 Основы надежности и ремонт машин и оборудования</b>						
Основы надежности машин и оборудования	Основные понятия и определения теории надежности машин и оборудования. Оценочные показатели надежности машин и оборудования. Физические основы надежности машин и оборудования. Методы повышения надежности машин и оборудования.	2	-	2	-	Т

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
Технологический процесс ремонта оборудования.	Очистка оборудования. Разборка оборудования. Дефектация деталей. Комплектование деталей и сборочных единиц. Балансировка деталей и сборочных единиц. Сборка, обкатка и испытание. Окраска технологического оборудования.	2	10	-	-	ЛР, Т
Технологические процессы восстановления изношенных деталей.	Способы восстановления посадок. Классификация способов восстановления деталей. Восстановление деталей пластическим деформированием. Восстановление деталей полимерными материалами. Восстановление деталей ручной сваркой и наплавкой. Восстановление деталей механизированной сваркой и наплавкой. Восстановление деталей газотермическим напылением. Гальванические способы восстановления деталей. Применение пайки при ремонте машин и оборудования. Особенности обработки восстанавливаемых деталей.	6	6	6	2	ЛР, Т
Ремонт типовых сборочных единиц оборудования.	Оборудование для измельчения, сортирования и обработки материалов давлением. Оборудование для осаждения, фильтрования, перемешивания и смешивания материалов. Оборудование для фасовки, розлива и упаковки. Теплообменные аппараты. Насосы и компрессоры. Электродвигатели. Трубопроводы и арматура. Транспортные устройства и механизмы привода.	2	-	-	2	ДЗ

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
Организация управления производственными ресурсами.	Организация поставки эксплуатационных материалов и запасных частей. Организационные формы и анализ эффективности использования оборудования. Организационные формы и показатели использования оборудования. Разработка графика загрузки оборудования. Анализ эффективности использования оборудования. Хранение комплектующих изделий и оборудования.	2	-	2	-	Т
Организация ремонтно-обслуживающих работ	Проведение технического осмотра и списание машин и оборудования. Виды, методы и периодичность ремонта оборудования. Структура ремонтно-обслуживающей базы АПК. Определение объемов ремонтно-обслуживающих работ и основных параметров ремонтного производства. Организация технической подготовки ремонтного производства, обслуживание и аттестация рабочих мест по ремонту оборудования.	2	-	4	-	Т
Организация, нормирование и охрана труда монтажных и ремонтно-обслуживающих работ	Нормирование и оплата труда при ремонте оборудования. Формы и методы организации труда. Планирование затрат на обслуживание и ремонт оборудования. Материально-техническое снабжение ремонтно-обслуживающих работ. Анализ производственной деятельности ремонтной службы. Управление качеством ремонта оборудования. Охрана труда при монтажных и ремонтно-обслуживающих работах.	2	-	2	-	ДЗ
	Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)					
	Выполнение курсовой работы (проекта)				25	
	Подготовка к экзамену				27	
	Всего	20	16	16	56	

Таблица 5.3 – Перечень лабораторных работ

№ раздела	Перечень лабораторных работ	Кол-во часов
<b>1</b>	Изучение контрольно-измерительных и слесарно-монтажных инструментов	<b>2</b>
	Изучение оборудования и приспособлений для монтажных работ	<b>2</b>
	Монтажная разметка и крепление оборудования	<b>2</b>
	Сборка типовых сопряжений	<b>2</b>
	Методы выполнения и проверка качества центрирования сборочных единиц	<b>2</b>
	Техническое обслуживание типовых видов оборудования	<b>2</b>
	Обкатка, испытание и контрольный осмотр оборудования	<b>2</b>
	Испытание, регулировка и ремонт типовых сборочных единиц оборудования	<b>2</b>
<b>Итого</b>		<b>16</b>
<b>2</b>	Контроль технического состояния валов, шестерен и подшипников	<b>2</b>
	Контроль технического состояния базисных деталей	<b>2</b>
	Дефектация деталей шатунно-поршневой группы и кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов	<b>2</b>
	Капиллярная дефектоскопия	<b>2</b>
	Магнитная дефектоскопия	<b>2</b>
	Восстановление деталей пластическим деформированием	<b>2</b>
	Восстановление деталей полимерными материалами	<b>2</b>
	Восстановление деталей механизированной наплавкой	<b>2</b>
<b>Итого</b>		<b>16</b>

Таблица 5.4 – Перечень практических работ

№ раздела	Перечень практических работ	Кол-во часов
<b>1</b>	Расчет грузоподъемных средств при перемещении технологического оборудования	<b>2</b>
	Сетевое планирование монтажных работ	<b>4</b>
	Проектирование и расчет фундаментов и площадок под оборудование	<b>4</b>
	Выбор и расчет крепления оборудования	<b>2</b>
<b>Итого</b>		<b>12</b>

2	Определение ремонтных размеров деталей	2
	Оценка надежности работы оборудования	2
	Определение количества ремонтно-обслуживающих воздействий на планируемый период	2
	Определение трудоемкости ремонтных работ и распределение их по видам	2
	Построение графика годовой загрузки ремонтно-механического цеха	4
	Определение количества рабочих ремонтно-механического цеха	2
	Определение количества оборудования и площадей ремонтно-механического цеха	2
Итого		16

## 5.2 Организация, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

Самостоятельная работа студентов (СРС) проводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины.

Результаты СРС оцениваются в ходе текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации студентов. Учет результатов текущего контроля знаний студентов ведется преподавателем в бумажной и (или) электронной формах учета.

Предусмотрены следующие формы контроля СРС: защита отчетов; устный опрос; подготовка к текущему тестированию; подготовка к экзамену.

выполнение самостоятельных заданий на ЛР; написание реферата; тестирование; экзамен.

Таблица 5.3 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС.

№ п/п	Вид СРС	Кол-во часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1.	Подготовка и оформление отчетов по ЛР	15	Защита отчетов	1.) Методические указания к ЛР; 2.) Рабочая программа, с 14...17; 3.) Дополнительная литература: [2], стр.: 48-75 (ЛР1-3); 86-92 (ЛР2-4); 94-98 (ЛР2, 3, 5-7); 107-119 (ЛР8-9); 126-128 (ЛР10-12); 129-134 (ЛР13); 135-145 (ЛР8, 9, 11); 149-151 (ЛР10); 155-173 (ЛР14); 189-191 (ЛР15).

2.	Самостоятельное изучение отдельных разделов (тем) курса	16	Устный опрос; Выполнение самостоятельных заданий на ЛР; Написание реф.	1.) Основная литература: [1], стр.: 8-11 (Т1); 12-44 (Т2); 54-58 (Т3); 97-196 (Т4, 5); 197-223, 249-266 (Т6); 223-249 (Т7); 354-358 (Т8); 267-269, 359-387 (Т9).
3.	Подготовка к текущему тестированию	1	Тестирование	Настоящая рабочая программа, стр. 17-22.
4.	Выполнение КР	25	Защита КР	Дополнительная литература [1]
5.	Подготовка к зачету	10	Зачет	1.) Настоящая рабочая программа, стр. 23-28, 28-33;
6.	Подготовка к экзамену	27	Экзамен	1.) Настоящая рабочая программа, стр. 23-28, 28-33; 2.) УМКД дисциплины, комплект экзаменационных билетов.
<b>ИТОГО:</b>		<b>94</b>		

## 6 Образовательные технологии

По дисциплине «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 37 процентов.

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

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
6-й семестр	Лекция	Лекция – визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации.	2
	Лекция	Встреча с представителями организаций - передача студентам мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом в определенной области знаний в диалоговом режиме.	-
	Лекция	Групповая консультация – разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы.	2
	Лабораторная работа	Производственная задача «Центрирование сборочных единиц»	2

	Лабораторная работа	Работа в малых группах(2 – 4 человека) - возможность всем студентам практиковать навыки выполнения операций монтажа и ремонта оборудования.	14
7-й семестр	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
	Лабораторная работа	Производственная задача «Дефектация блока цилиндров ДВС»	2
	Лабораторная работа	Работа в малых группах(2 – 4 человека) - возможность всем студентам практиковать навыки выполнения операций технологического процесса ремонта машин.	14
Итого:			38

В рамках часов на самостоятельное изучение дисциплины планируется проведение встречи с бывшими студентами, работающими на предприятиях по переработке сельхозпродукции, с целью мотивации студентов на активное изучение дисциплины и создания ситуации успеха.

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

Контроль знаний студентов осуществляется в соответствии с положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов в ФГБОУ ВО АГАУ.

### ***7.1 Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости***

**Текущий контроль** знаний осуществляется в виде устного и письменного опроса по пройденным темам на каждом лабораторном занятии, а также в форме контрольных работ, которые проводятся после изучения отдельного раздела (темы) изучаемой дисциплины согласно предварительно выданных вопросов для подготовки.

В программе указан примерный перечень вопросов для контроля знаний студентов по темам лабораторных работ и лекционного курса. Домашние задания и другие виды самостоятельной работы студентов являются составной частью учебно-методических материалов, индивидуально подготавливаемых ведущими преподавателями дисциплины на каждый учебный год.

***Примерный перечень вопросов для текущего контроля усвоения материала***

1. Какие устройства относятся к тяговым?
2. Какие бывают цепи и канаты?
3. Устройство стального каната двойной крестовой свивки.
4. Какие устройства и приспособления относятся к грузозахватным?
5. Какие бывают грузовые крюки?
6. Устройство строп.
7. Что относится к средствам погрузки, разгрузки, перемещения и монтажа оборудования?
8. Устройство полиспаста, в чем отличие от блочной обоймы?
9. Что относится к специальным приспособлениям? Особенности применения.
10. Перечислите основные измерительные инструменты, применяемые при монтаже оборудования.
11. Что такое монтаж и какие этапы работ он включает?
12. Какие работы включает каждый из этапов?
13. Отличие монтажа стационарных машин и оборудования от передвижных?
14. Для чего используют щупы, металлические подкладки, отвесы, уровни при монтаже оборудования?
15. От чего зависит точность центровки?
16. Куда и с помощью чего крепятся центровочные скобы?
17. Чем и как производятся измерения (зазоров и др.)?
18. В какой последовательности проводят подготовку к центровке?
19. В каких точках (положениях) производят измерения при центровке?
20. В какой последовательности разрабатывается сетевой график, какие исходные данные требуются?
21. Что такое «критический путь», «событие», «действительная» и «фиктивная работа»?
22. Как определить количество резервов времени?
23. Как сократить сроки поведения монтажных работ?
24. Какими способами на плане цеха привязывается оборудование при монтаже?
25. Какая ось называется главной монтажной осью?
26. Назовите основные разметочные операции при монтаже.
27. Для чего предназначена визирная линейка?
28. Какие оси называются рабочими монтажными осями?
29. Для каких операций разметки применяют гидростатические уровни?
30. Какие оси называют монтажными осями оборудования?
31. Чем определяется масса груза для натяжки монтажных осей?
32. Как определяется параллельность осей?
33. Как устраняют вибрации отвесов при разметочных операциях?
34. Что такое ремонтный цикл?
35. Что такое межремонтный период и как он определяется?
36. Что такое межсмотровой период и как он определяется?

37. Как определить количество РОВ фактически приходящихся на планируемый период?
38. Как определить среднегодовое количество РОВ?
39. Как влияет дата ввода в эксплуатацию и продолжительность работы в году оборудования (мес. смен.) на расчет количества РОВ?
40. Что означает категория сложности ремонта, от чего она зависит, как рассчитывается?
41. Понятие одной условной ремонтной единицы?
42. Как выразить программу РМЦ в количестве условных ремонтов?
43. Как определяется трудоемкость РОВ для оборудования?
44. Как определить объем слесарных, станочных, сварочных и пр. работ на планируемый период?
45. Что является основанием для определения трудоемкости капитального ремонта машин?
46. Из чего складывается годовой объем работ РМЦ?
47. Какие данные необходимы для разработки календарного плана работ РМЦ?
48. Какие данные необходимы для разработки годового графика загрузки РМЦ?
49. Для чего требуется расчет среднемесячной загрузки РМЦ?
50. Что представляет собой график загрузки и площадь прямоугольника на графике загрузки РМЦ?
51. Какие методы ремонта вам известны, охарактеризуйте их?
52. Влияет ли метод ремонта на сроки проведения ремонта и ТО?
53. Для чего необходимо составлять графики загрузки РМЦ?
54. Чем определяется режим работы РМЦ предприятия?
55. Что такое фонд времени работы рабочего?
56. Понятие и определение номинального фонда времени работы рабочего?
57. Понятие и определение действительного фонда времени рабочего?
58. Понятие и определение действительного фонда времени оборудования?
59. Как рассчитывается и от чего зависит количество производственных рабочих на участке?
60. Определение списочного и явочного составов производственных рабочих.
61. Назначение вспомогательных рабочих и расчет их количества?
62. Как определить количество необходимого оборудования РМЦ?
63. Какое оборудование требуется выбирать для РМЦ не расчетным путем?
64. Способы расчета площадей производственных участков и отделений?
65. Как определяется общая площадь РМЦ?
66. Как определяется производственная, вспомогательная, складскую, конторско-бытовая площади?
67. На основании чего принимается то или иное значение переходного коэффициента при расчете площади, обоснуйте?

68. Основные дефекты головок блока, методы их определения, применяемое оборудование и инструмент.
69. Дефекты клапанов и клапанных пружин, методы их определения, применяемый инструмент.
70. Выбраковочные параметры головок блока, клапанов, клапанных пружин, распределительных валов.
71. Что такое изгиб шатуна?
72. Что такое скрученность шатуна?
73. Как определить изгиб и скрученность шатуна на приборе?
74. Как устранить изгиб и скрученность шатуна при ремонте?
75. Основные дефекты поршня?
76. Как определить диаметр поршня?
77. Каким прибором и как определяется упругость поршневых колец?
78. Как с помощью прибора оценить радиальный зазор между кольцом и калибром?
79. Основные дефекты гильз цилиндров.
80. Опишите характер износа гильз цилиндров двигателя.
81. Как определить состояние сопряжения «поршень-цилиндр» при ремонте?
82. Что такое статическая неуравновешенность?
83. Что такое динамическая неуравновешенность?
84. В чем отличие статической и динамической неуравновешенности?
85. Как определить массу металла, которую необходимо добавить (удалить) для обеспечения сбалансированности при динамической балансировке?
86. Как проводится балансировка коленчатого вала?
87. Как можно провести балансировку маховика (все возможные варианты)?
88. Что оказывает большее влияние на динамическую несбалансированность: вес груза или частота вращения вала?
89. Можно ли устранить динамическую несбалансированность вала путем удаления (или добавления) груза в средней части вала, расположенной между опорами балансировочной машины?
90. Можно ли устранить статический дисбаланс проведением динамической балансировки?
91. Сущность процесса вибродуговой наплавки.
92. Роль вибрации электрода при вибродуговой наплавке.
93. Сущность процесса наплавки под флюсом.
94. Сущность процессов сварки и наплавки в среде защитного газа.
95. В чем суть электроконтактного нагрева при восстановлении деталей?
96. В чем суть эффекта самосмазываемости сопряжения?
97. Каковы особенности износа коренных и шатунных шеек коленчатых валов и их причины?
98. Назовите основные дефекты коленчатых валов и укажите способы их определения.

99. Какие поверхности коленчатого вала принимают за базовые при ремонте и восстановлении?
100. В какой последовательности необходимо шлифовать шейки коленчатого вала и почему важно соблюдение определенной последовательности?
101. Дефекты шлифования и их причины.
102. Для чего и как полируют шейки коленчатого вала?
103. Как определяется ремонтный размер шеек вала, подлежащего шлифованию?
104. Область применения капиллярной дефектоскопии.
105. Сущность капиллярной дефектоскопии деталей.
106. Материалы, применяемые для капиллярной дефектоскопии.
107. Технологический процесс капиллярного контроля.
108. Классы чувствительности капиллярного контроля.
109. От чего зависит чувствительность капиллярного метода.
110. Какие неисправности встречаются у блока двигателей и чем объяснить их появление?
111. В чем причины появления несоосности гнезд для вкладышей коренных подшипников и способы ее определения?
112. Какие технологические процессы используют для восстановления гнезд под вкладыши коренных подшипников в блоке?
113. Как устраняют трещины в блоках?
114. Как определить у блока отклонение от плоскости поверхности, сопрягаемой с головкой, какое это имеет значение для работы двигателя и как устранить неплоскостность?
115. Какие неисправности встречаются у корпусных деталей трансмиссии и как их устраняют?
116. Назначение обкатки двигателей после ремонта.
117. Что такое «технологическая обкатка» и где она проводится?
118. Какие контрольные операции выполняются после обкатки двигателя
119. Опишите характер износа цилиндров двигателей.
120. Как определяется ремонтный размер, на который цилиндр может быть обработан?
121. От чего зависит выбор режимов резания при растачивании цилиндров?
122. Какой припуск на хонингование рекомендуется оставлять при растачивании и от чего зависит величина этого припуска?
123. Какие отклонения геометрии цилиндров могут появиться в результате хонингования и как они устраняются?
124. От чего зависят скорости вращательного и возвратно - поступательного движения хона?
125. В каких пределах рекомендуется выдерживать угол хонингования и как его изменяют?
126. Какие операции проводятся при сборке?

127. Чем отличаются операции сборки при ремонте от операций сборки новой машины?
128. Как определить боковой зазор в зацеплении шестерен?
129. Какова последовательность затяжки гаек крепления головки цилиндров?
130. Какова последовательность затяжки гаек крепления крышек коренных подшипников коленчатого вала?
131. Какова последовательность сборки неразъемных и разъемных толстостенных вкладышей?
132. Как определить осевое перемещение коленчатого вала?
133. Какова последовательность сборки подшипников качения?
134. Как осуществляется сборка уплотнений?
135. Как осуществляется сборка шлицевых и шпоночных соединений?

## ***7.2 Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации***

### **Проведение зачета**

#### **Примерный перечень вопросов к зачету:**

1. Техническая документация на строительно-монтажные работы.
2. Монтажные работы. Этапы монтажа. Значение монтажа.
3. Подготовка монтажной площадки.
4. Основание и фундаменты. Способы установки и крепления оборудования на фундаментах.
5. Тяговые и подъемно-транспортные средства, применяемые при монтаже.
6. Сдача объекта в эксплуатацию. Документация.
7. Монтаж резьбовых соединений.
8. Монтаж шпоночных и шлицевых соединений.
9. Монтаж прессовых и конусных соединений.
10. Монтаж подшипников скольжения и качения.
11. Монтаж муфт. Проверка и регулировка соосности валов.
12. Балансировка деталей.
13. Монтаж трубопроводов.
14. Монтаж запорной арматуры, контрольно-измерительных и регулирующих приборов. Общие правила.
15. Основные тяговые устройства для строительно-монтажных работ.
16. Материальные средства монтажа.
17. Способы погрузки, разгрузки, перемещения и монтажа оборудования?
18. Основные измерительные инструменты и их применяемость при монтаже оборудования.
19. Что такое монтаж и какие этапы работ он включает?
20. Отличие монтажа стационарных машин и оборудования от передвижных?

21. Способы и приспособления для центровки агрегатов?
22. Сетевые графики: назначение, построение.
23. Способы привязки на плане цеха оборудование при монтаже?
24. Монтажная разметка.

## **Проведение экзамена**

### **Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Моечные работы при ремонте машин. Оборудование, моющие жидкости и технология проведения очистки и мойки машин, узлов и деталей.
2. Эрозионный и кавитационный износы. Условия, влияющие на протекание процессов. Меры предупреждения и устранения износов.
3. Восстановление деталей наплавкой ленточными и порошковыми электродами. Область применения, преимущества и недостатки.
4. Технология приведения сварки деталей из алюминиевых сплавов. Применяемые электроды и флюсы.
5. Технология восстановления деталей вибродуговой наплавкой. Факторы, влияющие на качество наплавляемого слоя.
6. Особенности сварки деталей из чугуна. Технология проведения горячей сварки деталей из чугуна, применяемое оборудование и материалы.
7. Осповидное изнашивание. Условия протекания. Методы предупреждения и устранения осповидного изнашивания.
8. Технологический процесс хромирования деталей. Основные показатели процесса. Виды осадков и их свойств.
9. Классификация износов и их краткая характеристика.
10. Что такое коррозия? Приведите основные виды коррозии, причины их возникновения и процессы протекания каждого вида коррозии.
11. Применение клеев и клеевых составов на основе эпоксидных смол при ремонте сельскохозяйственной техники.
12. Восстановление деталей осталиванием. Основные показатели процесса. Область применения и технология проведения процесса.
13. Электроискровой способ обработки наращивания и упрочнения материалов.
14. Абразивное изнашивание. Условия, влияющие на интенсивность изнашивания.
15. Автоматическая и полуавтоматическая наплавка под слоем флюса.
16. Неисправности аккумуляторных батарей, причины их возникновения, методы проверки и ремонта.
17. Основные неисправности блока цилиндров двигателей. Способы их определения и устранения.

18. Основные неисправности деталей шатунно-кривошипного механизма. Способы определения и устранения неисправностей.
19. Обкатка, испытание и контрольный осмотр узлов после ремонта.
20. Характер износа гильз цилиндров и способы восстановления рабочей поверхности цилиндров.
21. Характер износа головок блока двигателей. Способы определения и устранения неисправностей головок.
22. Причины появления и способы обнаружения трещин у деталей. Способы заделки трещин.
23. Особенности и основные требования комплектования шатунно-поршневой группы. Контроль качества сборки ШПГ.
24. Характер износа шеек коленчатых валов двигателей. Технология ремонта и восстановления коленчатых валов.
25. Предельное состояние объекта, критерии его определяющие.
26. Способы определения износов деталей машин.
27. Дефекты изношенных шестерен и шлицевых валов, способов их устранения.
28. Дефекты деталей и неисправности сопряжений (классификация, характеристика).
29. Причины появления, способы обнаружения и технология заделки трещин на деталях из чугуна.
30. Холодная электродуговая сварка деталей из чугуна при ремонте.
31. Виды загрязнений деталей, способы и средства для их удаления.
32. Вибродуговая наплавка деталей.
33. Электромеханический способ восстановления и упрочнения деталей (метод Б.М. Аскинази).
34. Сварка (газовая) деталей из алюминиевых сплавов.
35. Электродуговая сварка деталей из алюминиевых сплавов.
36. Дефектация деталей при ремонте машин.
37. Окислительное изнашивание (по классификации Б.И. Костецкого).
38. Характерные неисправности систем охлаждения и нагрева. Как они обнаруживаются и устраняются.
39. Неисправности деталей и сопряжений. Их классификация.
40. Особенности технологии обработки наплавленной, хромированной и металлизированной поверхности.
41. Характерные неисправности, причины возникновения и способы устранения дефектов рабочих органов машин колбасных цехов.
42. Сущность и основные закономерности гальванического наращивания, виды электролитических процессов и технология проведения.
43. Система ППР в перерабатывающей промышленности. Основные элементы.

44. Техническая документация на строительно-монтажные работы.
45. Монтажные работы. Этапы монтажа. Значение монтажа.
46. Подготовка монтажной площадки.
47. Основание и фундаменты. Способы установки и крепления оборудования на фундаментах.
48. Тяговые и подъемно-транспортные средства, применяемые при монтаже.
49. Сдача объекта в эксплуатацию. Документация.
50. Монтаж резьбовых соединений.
51. Монтаж шпоночных и шлицевых соединений.
52. Монтаж прессовых и конусных соединений.
53. Монтаж подшипников скольжения и качения.
54. Монтаж муфт. Проверка и регулировка соосности валов.
55. Балансировка деталей.
56. Монтаж трубопроводов.
57. Монтаж запорной арматуры, контрольно-измерительных и регулирующих приборов. Общие правила.
58. Определение количества ремонтов.
59. Определение количества рабочих. Фонды времени рабочего.
60. Определение количества оборудования фонды времени оборудования.
61. Наладка и пуск технологического оборудования.
62. Система ТО и ремонта оборудования и ее основные элементы.
63. Основные понятия о надежности. Исправность, неисправность, работоспособность, дефект, отказ, долговечность, ремонтпригодность, ресурс.

### **Требования к структуре курсового проекта**

Целью курсового проекта является овладение навыками проектных расчетов по монтажу, технической эксплуатации и ремонту технологического оборудования.

Объектом проектирования является конкретная единица оборудования действующего перерабатывающего предприятия. Для оборудования разрабатывается проект монтажных работ с расчетом фундаментов, выбором средств для подъема и перемещения оборудования, крепления к фундаменту, строится сетевой график монтажа. Рассматриваются вопросы технической эксплуатации оборудования, проводятся расчеты объемов ремонтно-обслуживающих работ, строится их график и рассчитываются параметры ремонтной службы перерабатывающего предприятия.

Примерное содержание расчетно-пояснительной записки курсового проекта:

Введение

## Задание

- 1 Краткая характеристика перерабатывающего предприятия (цеха)
  - 2 Проект монтажных работ
    - 2.1 Технологическая последовательность монтажной разметки
    - 2.2 Расчет основания, фундамента (площадки)
    - 2.3 Выбор и обоснование способа крепления оборудования
    - 2.4 Перемещение и установка оборудования на отметку монтажа
    - 2.5 Подключение, испытание, обкатка и пусконаладка оборудования
    - 2.6 Построение сетевого графика монтажа
  - 3 Организация технического обслуживания и ремонта оборудования
    - 3.1 Планирование ремонтно-обслуживающих работ и определение основных параметров ремонтного производства
    - 3.2 Разработка технологического процесса ремонта оборудования
- Заключение

## Библиографический список

Объем курсового проекта 20...30 страниц расчетно-пояснительной записки и 4 листа графической части формата А2.

Защита курсового проекта осуществляется в виде презентации с использованием мультимедийного оборудования.

## **8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **Список рекомендуемых изданий основной учебной литературы по дисциплине «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования»**

1. Батищев А.Н. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования / А.Н. Батищев и др. – М.: КолосС, 2007. – 424 с.
2. Технология ремонта машин: учебник для вузов/ ред. Е. А. Пучин. - М.: КолосС, 2011. - 488 с.:ил.

### **Список рекомендуемых изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования»**

1. Надежность и ремонт машин. В. В. Курчаткин, Н. Ф. Тельнов, К. А. Ачкасов и др. Под ред. В. В. Курчаткина. - М: Колос, 2000.
2. Бодякин А.В., Желтунов М.Г., Чижов В.Н., Основы проектирования технологических процессов при ремонте и восстановлении деталей сельскохозяйственной техники: Учебное пособие/ Под общ. ред. В.Н. Чижова. – Барнаул, 2001. –156с.
3. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебное пособие / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин; под общ. ред. Н.Ф. Котеленца. - М.: Академия, 2004. - 296 с.

4. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: учебник для вузов / А.П. Коломиец [и др.]. - М.: КолосС, 2007. - 351 с.

### **Периодические издания**

1. Сельскохозяйственная техника: Обслуживание и ремонт.
2. Механизация и электрификация сельского хозяйства.
3. Тракторы и сельскохозяйственные машины.
4. Техника в сельском хозяйстве.
5. Вестник АГАУ

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине имеются следующие специализированные лаборатории: дефектации и дефектоскопии деталей, ремонта шатунно-поршневой группы, ремонта и балансировки коленчатых валов, ремонта и испытания агрегатов гидравлических систем, обкатки и испытания ДВС, восстановления и упрочнения деталей.

### **Перечень технологического оборудования, приборов и приспособлений**

1. Станок расточной для ремонта гильз цилиндров.
2. Станок хонинговальный.
3. Станок для шлифования шеек коленчатых валов.
4. Балансировочная машина.
5. Приспособление для статической балансировки.
6. Приспособление для полировки шеек коленчатых валов.
7. Установка для автоматической наплавки под слоем флюса.
8. Установка для автоматической сварки под слоем флюса,
9. Установка для электроконтактной приварки металлического слоя на наружную поверхность.
10. Установка для вибродуговой наплавки.
11. Установка для наплавки в среде защитных газов.
12. Установка для электроискрового наращивания.
13. Установка для вихревого нанесения полимерных материалов.
14. Приспособление для дефектации клапанов.
15. Станок для шлифования фасок клапанов.
16. Станок для растачивания посадочных мест под подшипники коленчатого и распределительного валов.
17. Установка для хромирования деталей.
18. Установка для газопламенного напыления полимерных материалов.
19. Магнитный дефектоскоп.
20. Приспособление для контроля упругости пружин и поршневых колец.
21. Стенд для разборки двигателей.
22. Приспособление для контроля радиального зазора поршневых колец.
23. Приспособление для контроля радиального зазора подшипников качения.
24. Приспособление для монтажа и демонтажа клапанных пружин.

25. Комплект для ремонта аккумуляторных батарей.
26. Установка для мойки деталей.
27. Прибор для испытания плунжерных пар.
28. Универсальный стенд для испытания масляных насосов и фильтров.
29. Стенд для испытания гидроагрегатов.
30. Обкаточно-тормозной стенд.
31. Наборы слесарно-монтажного инструмента.
32. Наборы измерительного инструмента.
33. Технические средства обучения и ЭВМ.

### Аннотация дисциплины

**Цель дисциплины:** – приобретение знаний и практических навыков по монтажу, технической эксплуатации, поддержанию и восстановлению работоспособности и ресурса технологического оборудования.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей компетенции:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1	Способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами

### Трудоемкость дисциплины

Вид занятий	Форма обучения	
	очная	заочная
1. Аудиторные занятия, всего, часов	104	24
в том числе:		
1.1. Лекции	40	10
1.2. Лабораторные работы	32	14
1.3. Практические (семинарские) занятия	32	-
2. Самостоятельная работа, часов	76	156
Всего часов (стр. 1 + стр. 2)	180	180
Общая трудоемкость, зачетных единиц	5	5

Формы промежуточной аттестации: Зачет; Экзамен

Перечень изучаемых тем:

#### **1раздел. Монтаж и техническая эксплуатация технологического оборудования**

1. Введение. Инженерно-организационная подготовка монтажных работ.
2. Материально-технические средства монтажа оборудования.
3. Такелажные работы при монтаже оборудования.
4. Организационно-технические основы ведения монтажных работ.
5. Наладка и пуск технологического оборудования.

6. Техническое обслуживание оборудования.
7. Диагностика оборудования.

### **2раздел. Основы надежности и ремонт машин и оборудования**

1. Основы надежности машин и оборудования
2. Технологический процесс ремонта оборудования.
3. Технологические процессы восстановления изношенных деталей.
4. Ремонт типовых сборочных единиц оборудования.
5. Организация управления производственными ресурсами.
6. Организация ремонтно-обслуживающих работ.
7. Организация, нормирование и охрана труда монтажных и ремонтно-обслуживающих работ

**Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования» по состоянию на «1» сентября 2015 г.**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	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. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/2031/">http://e.lanbook.com/view/book/2031/</a> (ЭБС Лань).	ЭБС «Лань»
2	Юнусов, Г. С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование : учебное пособие / Г. С. Юнусов, А. В. Михеев, М. М. Ахмадеева. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2011. - 160 с.	15 экз
3	Технология ремонта машин: учебник для вузов/ ред. Е. А. Пучин. - М.: КолосС, 2011. - 488 с.	20 экз
4	Илюхин, В.В. Монтаж, наладка, диагностика, ремонт и сервис оборудования предприятий молочной промышленности: учебник / В.В. Илюхин, И.М. Тамбовцев, М.Я. Бурлев. - СПб.: ГИОРД, 2008. - 504 с.	5 экз

**Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования», по состоянию на «29» августа 2016 г.**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебное пособие / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин; ред. Н.Ф. Котеленец. - М.: Академия, 2004. - 296 с.	5 экз
2	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: учебник для вузов / А.П. Коломиец [и др.]. - М.: КолосС, 2007. - 351 с.	30 экз
3	Бодякин А.В. Основы проектирования технологических процессов при ремонте и восстановлении деталей сельскохозяйственной техники : Учебное пособие / А. В. Бодякин, М. Г. Желтунов, В. Н. Чижов ; ред. В. Н. Чижов ; АГАУ. - Барнаул : [б. и.], 2002. - 156 с.	90 экз
4	Илюхин, В.В. Монтаж, наладка, диагностика и ремонт оборудования предприятий мясной промышленности: учебное пособие / В.В. Илюхин, И.М. Тамбовцев. - СПб.: ГИОРД, 2005. - 456 с.	5 экз

Составитель:

к.т.н., ст. преподаватель

Список верен

Зав отделом

А.С. Шайхудинов

О.П. Штабель