

Министерство сельского хозяйства российской федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*  
**«Красноярский государственный аграрный университет»**

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор института  
Н.В. Кузьмин

" 16 " февраля 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор Красноярского ГАУ  
Пыжикова Н.И.

" 24 " марта 2023 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

(текущей и промежуточной аттестации)

Институт инженерных систем и энергетики

Кафедра Механизация и технический сервис в АПК

Специальность 23.05.01: «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация: «Технические средства агропромышленного комплекса»

Дисциплина Надежность технических систем

Красноярск 2023

Составитель: Журавлев С.Ю., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«25» января 2023г.

ФОС разработан в соответствии с рабочей программой дисциплины  
Надежность технических систем

ФОС обсужден на заседании кафедры протокол № 5 «25» января 2023г.

Зав. кафедрой Семенов А.В., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» января 2023г.

ФОС принят методической комиссией института инженерных систем и  
энергетики протокол № 5 «31» января 2023г.

Председатель методической комиссии:

Доржеев А.А., к.т.н., доцент

«31» января 2023г.

## Содержание

1. Цель и задачи фонда оценочных средств.....	4
2. Нормативные документы.....	4
3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций.....	5
4. Показатели и критерии оценивания компетенций.....	6
5. Фонд оценочных средств.....	6
5.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля.....	6
5.1.1. Банк тестовых заданий. Критерии оценивания.....	7
5.1.2. Конспектирование теоретического материала в процессе самостоятельной работы студентов. Критерии оценивания.....	17
5.2. Фонд оценочных средств для промежуточного контроля.....	18
5.2.1. Оценочное средство (вопросы к диф. зачету и экзамену). Критерии оценивания.....	18
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение фондов оценочных средств.....	18
6.1 Основная литература.....	18
6.2 Дополнительная литература.....	19
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	19

## 1. Цель и задачи фонда оценочных средств

**Целью** создания ФОС дисциплины «Надежность технических систем» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям рабочей программы дисциплины.

ФОС по дисциплине решает **задачи**:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции, определённых в ФГОС ВПО по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»;
- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общекультурных и профессиональных компетенций выпускников;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

**Назначение** фонда оценочных средств:

Фонд оценочных средств по дисциплине Надежность технических систем используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга. А также предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины Надежность технических систем в установленной учебным планом форме: *диф. зачет и экзамен*.

## 2. Нормативные документы

ФОС разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специалитет) 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», приказ №935 от 11.08.2020 г, рабочей программы дисциплины Надежность технических систем.

**3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций.**

<b>Компетенция</b>	<b>Этап формирования компетенции</b>	<b>Образовательные технологии</b>	<b>Тип контроля</b>	<b>Форма контроля</b>
ПК-2 Способен управлять производственностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники.	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	<i>тестирование</i>
	практико-ориентированный	практические, семинарские занятия, самостоятельная работа	текущий	<i>выполнение и защита лабораторных работ, реферат</i>
	оценочный	аттестация	промежуточный	<i>дифференцированный зачет, экзамен</i>

## 4. Показатели и критерии оценивания компетенций

Таблица 4.1 – Показатели и критерии оценки результатов обучения

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения	Шкала оценивания
<i>Наименование компетенции</i>		
Пороговый уровень	<p><b>Критерии оценивания прописываются с учетом формируемых компетенций по данной дисциплине:</b></p> <p>Студенты знают теоретические основы надежности технических систем для понимания физико-химических процессов изнашивания и причин возникновения отказов машин. Умеют использовать ГОСТы и технических условия для анализа показателей надежности с последующей разработкой методов повышения надежности на основе базовой методологии.</p>	60-72 баллов (удовлетворительно)
Продвинутый уровень	<p>Студенты продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности по дисциплине. Студенты знают контрольно-измерительные приборы, применяемые в лабораториях по изучению закономерностей изнашивания. Они овладели методикой расчета основных показателей надежности.</p> <p>Студенты способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях;</p>	73-86 баллов (хорошо)
Высокий уровень	<p>Студенты способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях. Достигнутый уровень оценки результатов обучения студентов по дисциплине является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.</p>	87-100 баллов (отлично)

## 5. Фонд оценочных средств.

### 5.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля.

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов. В условиях

рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости студентов включает в себя: тестирование по изученным модульным единицам, конспектирование теоретического материала при подготовке к лабораторно-практическим работам в соответствии с заданием преподавателя.

В ходе текущего контроля проводится оценивание качества изучения и усвоения студентами учебного материала по разделам, темам, модулям (логически завершенной части учебного материала) в соответствии с требованиями программы.

Тестирование по дисциплинарным модулям осуществляется по вариантам тестов. Тест состоит из 10 тестовых заданий.

#### 5.1.1. Банк тестовых заданий. Критерии оценивания

Тестовые задания (ТЗ) по дисциплине «Надежность технических систем» собраны в банк тестовых заданий. Банк тестовых заданий (таблица 5.1.1.) включает 208 заданий с разбивкой по модульным единицам в соответствии с рабочей программой дисциплины. При формировании тестов для текущего контроля освоения соответствующей модульной единицы производят компоновку из числа тестовых заданий в модуле. Тестирование возможно как в бланковом, так и в электронном виде.

Таблица 5.1.1 – Банк тестовых заданий

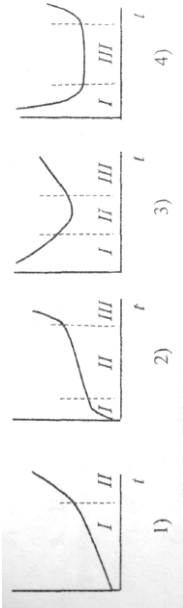
Тип задания	Задание	Ответ	Уровень сложности	Семестр обучения
	ПК-2 – способен управлять производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники			
	<i>ПК-2.1 обеспечивает эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции</i>			
открытый	Дополните перечень основных факторов, отвечающих за высокий уровень надежности: 1) Конструктивный фактор 2) Технологический фактор 3)	эксплуатационный	базовый	7
закрытый	Укажите правильно основные свойства надежности машин: 1) работоспособность 2) долговечность 3) износостойкость 4) ремонтпригодность 5) безотказность 6) сохраняемость	1,4,5,6	базовый	7
открытый	Безотказность-это непрерывная работоспособность в течение некоторой _____	наработки	базовый	7,8
закрытый	Ремонтопригодность-это свойство машины, предусматривающее: 1) проведение ремонта при необходимости 2) приспособленность к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов	2,4	базовый	7



	3) обязательный регламентный ремонт 4) приспособленность к устранению последствий отказов путем проведения ремонтов и ТО			
открытый	Тепловая энергия воздействует на машину и ее детали при _____ температуры окружающей среды	колебаниях	базовый	7
открытый	Интенсивность отказа изделий – условная плотность вероятности возникновения отказа невосстанавливаемого изделия для рассматриваемого _____. _____.	периода времени	повышенный	7
закрытый	Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени называют: 1) долговечностью 4) работоспособностью 2) сохраняемостью 5) безотказностью 3) ремонтопригодностью	5	базовый	7
открытый	Долговечность-это свойство объекта сохранять при установленной системе ТО и ремонта работоспособность до наступления	предельного состояния	повышенный	7
открытый	Сохраняемость- это свойство технического объекта сохранять показатели долговечности, безотказности и ремонтопригодности в процессе _____ Укажите показатели безотказности:	хранения машин	повышенный	7
закрытый	1) средний моторесурс 2) средняя наработка до первого отказа 3) средний срок службы 4) назначенный моторесурс 5) средняя наработка на отказ	2,5	базовый	7
закрытый	Вероятность того, что в пределах заданной наработки не возникает отказ объекта, называют:	5	базовый	7

ый	1) интенсивностью отказов 2) параметром потока отказов 3) средней наработкой до отказа 4) средней наработкой на отказ 5) вероятностью безотказной работы			
открыт ый	Календарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала или возобновления после капитального ремонта до наступления предельного состояния называется	долговечностью	базовый	7
открыт ый	Единичный - показатель надежности характеризует одно из свойств, составляющих _____ изделия	надежность	базовый	7
открыт ый	Свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния называют _____	долговечностью	базовый	7
закрыт ый	Средний ресурс является единичным показателем для оценки такого свойства надежности, как  1) безотказность 2) ремонтопригодность 3) долговечность 4) работоспособность	3	базовый	7
закрыт ый	Вероятность безотказной работы является показателем следующего свойства надежности:  1) работоспособность 2) исправность 3) долговечность 4) безотказность 5) сохраняемость	4	базовый	7

закр ый	Когда осуществляется сбор информации о надежности машин: 1) в процессе конструирования 2) в процессе изготовления 3) в процессе испытаний 4) в процессе использования по назначению	3	базовый	8
закр ый	В задачи системы сбора и обработки информации о надежности машин входит: 1) определение и оценка показателей надежности 2) обнаружение конструктивных и технологических недостатков изделий 3) выявление деталей и сборочных единиц, ограничивающих надежность 4) определение закономерностей возникновения отказов 5) установление влияния условий и режимов эксплуатации на надежность 6) определение эффективности мероприятий, направленных на повышение надежности	1-6	базовый	8
закр ый	Укажите правильно виды энергии, воздействующие на машины при их использовании: 1) механическая 2) тепловая 3) химическая 4) инерционная	1,2,3	базовый	8
откр ый	Конструирование - инженерная функция, заключающаяся в применении _____ методов к решению конкретных задач.	конструкторских	базовый	8
<i>ПК-2.2 управляет производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники</i>				
откр ый	Дополните формулу для расчета средних значений показателей надежности при наличии статистического ряда:	<i>p</i>	базовый	7

ый	$\bar{t} = \sum_{i=1}^n t_{ic} \dots\dots$			
открыт ый	Случайные события - это события, которые в результате производственного опыта могут произойти или ____.	не произойти	высокий	7
открыт ый	Исправное состояние - изделие соответствует всем требованиям, установленным нормативно- технической и конструкторской ____.	документации	базовый	7
открыт ый	Неисправное состояние – состояние изделия, при котором оно не _____ хотя бы одному из требований нормативно-технической и конструкторской документации.	соответствует	базовый	7
открыт ый	Работоспособное состояние - состояние изделия, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям _____ и конструкторской документации.	Нормативно-технической	повышенны й	7
открыт ый	Неремонтируемое изделие - изделие, исправное и работоспособное состояние которого в случае возникновения или повреждения невозможно _____.	восстановить	базовый	8
закрыт ый	Характер износа деталей машин имеет вид: 	2	базовый	8
открыт ый	Повреждение - событие, заключающееся в нарушении _____ состояния изделия при сохранении работоспособного состояния _____	исправного	базовый	8

закрытый	Показателями износа, в соответствии с общим методическим подходом по оценке степени повреждения, являются: 1) линейный износ 2) скорость изнашивания 3) интенсивность изнашивания 4) нелинейный износ	1,2,3	базовый	8
закрытый	Укажите правильные виды изнашивания деталей, согласно классификации:  1) усталостное 2) абразивное 3) ресурсное 4) окислительное 5) термическое	1,2,4	базовый	8
закрытый	Для чего используется микрометраж:  1) для изучения характера и закономерностей работы деталей 2) для изучения степени и закономерностей изнашивания деталей 3) для определения характера трения рабочих поверхностей деталей	2	базовый	8
открытый	Система качества должна предусматривать периодическую проверку качества продукции, процессов, материалов производственной среды с целью _____ последствий в результате допущенных ошибок или последствий в работе и максимизации эффективности	минимизации	базовый	8
открытый	Дополните: Риск системы $R_c(t)$ - это вероятность возникновения аварийной _____	ситуации	базовый	8
открытый	Техногенный риск системы – комплексный показатель надежности. Он выражает _____ аварии или катастрофы при _____	вероятность	базовый	8

	эксплуатации технических систем				
открыт ый	Что такое резервирование в области надежности машин: _____	Повышение надежности	повышенны й	8	

### Критерии оценивания для текущего контроля (1 модуль)

Количество правильных ответов (тест-билет по модулю 1 10 вопросов)	Процент выполнения	Оценка
10	более 87 %	Отлично
8	83-86 %	Хорошо
5-7	50-72 %	Удовлетворительно
Менее 5	менее 60%	Неудовлетворительно

### Критерии оценивания для текущего контроля (2 модуль)

Количество правильных ответов (тест-билет по модулю 2 10 вопросов)	Процент выполнения	Оценка
10	более 87 %	Отлично
8	83-86 %	Хорошо
5-7	50-72 %	Удовлетворительно
Менее 5	менее 60%	Неудовлетворительно

### Критерии оценивания для текущего контроля (3 модуль)

Количество правильных ответов (тест-билет по модулю 3 14 вопросов)	Процент выполнения	Оценка
14	более 87 %	Отлично
10	83-86 %	Хорошо
7-9	50-72 %	Удовлетворительно
Менее 7	менее 60%	Неудовлетворительно

### Критерии оценивания для текущего контроля (4 модуль)

Количество правильных ответов (тест-билет по модулю 4 10 вопросов)	Процент выполнения	Оценка
10	более 87 %	Отлично
8	83-86 %	Хорошо
5-7	50-72 %	Удовлетворительно
Менее 5	менее 60%	Неудовлетворительно

### Критерии оценивания для текущего контроля (5 модуль)

Количество правильных ответов (тест-билет по модулю 5 14 вопросов)	Процент выполнения	Оценка
14	более 87 %	Отлично
10	83-86 %	Хорошо
7-9	50-72 %	Удовлетворительно
Менее 7	менее 60%	Неудовлетворительно

#### Критерии оценивания для текущего контроля (6 модуль)

Количество правильных ответов (тест-билет по модулю 6 14 вопросов)	Процент выполнения	Оценка
14	более 87 %	Отлично
10	83-86 %	Хорошо
7-9	50-72 %	Удовлетворительно
Менее 7	менее 60%	Неудовлетворительно



### 5.1.2. Конспектирование теоретического материала в процессе самостоятельной работы студентов. Критерии оценивания

Написание конспекта представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме.

В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме. Конспект должен начинаться с указания реквизитов источника (фамилии автора, полного наименования работы, места и года издания). Особо значимые места, примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, или другими способами выделения, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.

Работа выполняется письменно. Контроль проводится в виде проверки конспектов преподавателем.

На каждой странице слева оставляются поля шириной 25-30 мм для записи коротких подзаголовков, кратких замечаний, вопросов. Каждая страница тетради имеет порядковый номер. Для повышения разборчивости (читаемости) записи оставляют интервалы между строками, абзацами. Новую мысль начинают с красной строки.

При записи широко используют различные сокращения и условные знаки, но не в ущерб смыслу записанного. Рекомендуется применять общеупотребительные сокращения, например: м.б. – может быть; б.ч. – большей частью; гос. – государственный; д.б. – должно быть и т.д. Не следует сокращать имена и названия, кроме очень часто повторяющихся.

#### Темы конспектов:

1. Группы показателей надежности машин.
2. Статистическая обработка опытной информации о надежности машин.
3. Теоретические основы процессы изнашивания деталей машин.
4. Методы конструирования надежных технических систем.
5. Методология повышения надежности машин на этапах конструирования, производства и эксплуатации.
6. Общие принципы формирования оптимального качества продукции.

#### Критерии оценки:

- содержательность конспекта – 1-3б.;
- отражение основных положений – 1-3б.;
- ясность, лаконичность, грамотность изложения – 1-2б.;
- наличие схем, графическое выделение особо значимой информации – 1-2б.;
- соответствие оформления требованиям – 1б.;
- соблюдение сроков сдачи конспекта – 1б..
- 

Таблица 5.2.1 – Критерии оценивания

Количество баллов за конспект	Оценка	Уровень сформированности компетенций
12-14	Отлично	Высокий
8-11	Хорошо	Продвинутый
4-7	Удовлетворительно	Пороговый
менее 6	Неудовлетворительно	

## 5.2. Фонд оценочных средств для промежуточного контроля

• ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме: диф. зачет и экзамен. Контроль знаний проводится в форме тестирования по заранее подготовленным билетам при условии выполнения студентом всей программы лабораторно-практических работ, а также, если студент получил положительные оценки в ходе текущего контроля знаний.

### 5.2.1. Оценочное средство (вопросы к диф. зачету и экзамену). Критерии оценивания.

Перечень вопросов к зачету представлен в таблице 5.1.1.

#### Критерии оценивания диф. зачета и экзамена, как промежуточного контроля

Количество правильных ответов (тест-билет по модулям дисциплины 26 вопросов)	Процент выполнения	Оценка
26	более 87 %	Отлично
20-22	83-86 %	Хорошо
13-19	50-72 %	Удовлетворительно
Менее 13	менее 60%	Неудовлетворительно

#### Критерии оценивания диф. зачета и экзамена по общему результату

• «зачтено с оценкой» выставляется студенту, если студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные РПД, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, усвоивший взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

• «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная литература

1. **Надежность и ремонт машин** : [учебник для студентов высших учебных заведений]/ под ред. проф. В. В. Курчаткина. -М: Колос, 2000. -775 с.

2. **Острейковский В. А.** Теория надежности : [учебник для студентов высших учебных заведений]/ В. А. Острейковский. -М.: Высшая школа, 2003. -462 с.

**3.Шишмарев В.Ю.** Надежность технических систем: [учебник для студентов высших учебных заведений]/В.Ю. Шишмарев.-М.: Академия, 2010.-304 с.

## **6.2. Дополнительная литература**

1. **Ермолов Л. С.** Основы надежности сельскохозяйственной техники/ Л. С. Ермолов. -М.: Колос, 1982. -271 с.

2. **Труханов В.М.** Надежность технических систем/ В.М. Труханов.-М.: Машиностроение, 2003.-320 с.

3. **Половко А.М., Гуров С.В.** Основы теории надежности. Практикум.- СПб.: БХВ-Петербург, 2006.-560 с.

4. **Журавлев С.Ю.** Основы надежности технических систем [учебное пособие]/Журавлев С.Ю.- Красноярск: КрасГАУ, 2013.-330 с.

5. **Журавлев С.Ю.**ЭУМК по дисциплине «Надежность технических систем».  
<http://www.kgau.ru/new/student/do/>

## **6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Журавлев С.Ю. Надежность технических систем. Лабораторный практикум.- Красноярск: КрасГАУ, 2012



## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на «Фонд оценочных средств» (ФОС) текущей и промежуточной аттестации для подготовки по дисциплине «Надежность технических систем» для специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация: Технические средства агропромышленного комплекса.

ФОС разработан в соответствии с утвержденными методическими указаниями и содержит все разделы, позволяющими осуществлять контроль и управлять процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по указанному направлению.

В документе четко прописаны оценочные средства и критерии оценивания всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом: текущего контроля, диф. зачета и экзамена. Для этого приведен банк тестовых заданий, включающий 208 заданий, охватывающий все разделы дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению. Формулировка вопросов позволяет оценить знания студентов по дисциплине, по шести взаимосвязанным разделам, 15 темам, как предусмотрено рабочей программой дисциплины. Вопросы составлены в строгой логической последовательности так, что студенты смогут, пользуясь электронным учебно-методическим комплексом по дисциплине, учебной и технической литературой самостоятельно подготовиться к текущей и промежуточной аттестации.

Так как ФГОС ВО по направлению подготовки (специалитет) 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», приказ №935 от 11.08.2020 г. предусматривает формирование компетенции ПК-2. - способен управлять производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники, то в ФОСе приведены соответствующие критерии оценивания освоения разделов дисциплины, а также критерии контроля самостоятельной работы студентов в баллах.

Даны рекомендации по учебно-методическому и информационному обеспечению дисциплины.

Таким образом, рецензируемый ФОС ВО по дисциплине «Надежность технических систем» позволяет оперативно и регулярно управлять учебной деятельностью студентов, оценивать степень достижения запланированных результатов обучения по завершению дисциплины.

Эксперт: Преподаватель  
КГБ ПОУ «Красноярский аграрный техникум»  
К.Т.Н., доцент



Н.В. Петровский