

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.02.2021 17:26:56

Уникальный программный ключ:

525822350a911e2721409b64c719087ab625f801f88912e17515e

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Декан инженерного факультета

  
С.В. Стребков

« 05 » июль 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине **«Прочностное обеспечение надежности  
сельскохозяйственной техники»**

Направление: 35.04.06 - Агроинженерия

Квалификация – «магистр»

п. Майский 2018

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3+) по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.09.2015 г. №1047 (зарегистрированного в Министерстве юстиции РФ №39277 от 09.10.2015 г.);
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 5.04.2017 г. №301 (зарегистрированного в Министерстве юстиции РФ № 47415 от 14.07.2017 г.);
- профессиональных стандартов «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного приказом Минтруда России от 21.05.2014 г. №340н (зарегистрировано в Минюсте России 06.06.2014 г. №32609), «Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства», утвержденного приказом Минтруда России от 04.06.2014 г. №362н (зарегистрировано в Минюсте России 03.07.2014 г. №32956), «Слесарь по ремонту сельскохозяйственных машин и оборудования», утвержденного приказом Минтруда России от 08.09.2014 г. №619н (зарегистрировано в Минюсте России 10.10.2014 г. №34287);
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ направления подготовки 35.04.06 - Агроинженерия по магистерским программам: технологии и средства механизации сельского хозяйства, технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

**Разработал:** д.т.н., профессор Пастухов Александр Геннадиевич

**Рассмотрена** на заседании кафедры технической механики и конструирования машин  
« 3 » 07 2018 г., протокол № 45-17/18

Зав. кафедрой  Пастухов А.Г.

**Согласована** с выпускающей кафедрой машин и оборудования в агробизнесе  
« 05 » 07 2018 г. протокол № 13-17/18

Зав. кафедрой  Макаренко А.Н.

**Согласована** с выпускающей кафедрой технического сервиса в агропромышленном комплексе  
« 04 » 07 2018 г. протокол № 11/17-18

Зав. кафедрой  Бондарев А.В.

**Одобрена** методической комиссией инженерного факультета  
2018 г., протокол № 9-17/18

« 05 » 07. 2018г.

Председатель методической комиссии

факультета  Слободюк А.П.

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

*Прочностное обеспечение надежности сельскохозяйственной техники* – дисциплина изучающая надежность элементов машин по критериям прочности при заданном напряженно-деформированном состоянии с учетом механики разрушения тел, имеющих трещины, как в детерминированной форме постановки, так и с применением вероятностных методов расчета на прочность.

**1.1 Цель дисциплины** – сформировать у студентов основы аналитической и экспериментальной оценки долговечности и безотказности деталей машин и оборудования по данным экспериментальных исследований их напряженно-деформированного состояния в эксплуатационных условиях нагружения.

### 1.2 Задачи:

- научить прикладным методам расчетной оценки надежности деталей машин и элементов конструкций на основе современных достижений науки и техники;
- привить первичные навыки практического исследования надежности объектов профессиональной деятельности по критериям прочности с использованием прикладного программного обеспечения.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

### 2.1 Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

«Прочностное обеспечение надежности сельскохозяйственной техники» является дисциплиной по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.04.01 дисциплин учебного плана ОПОП ВО по направлению 35.04.06 Агроинженерия (уровень образования - магистратура).

### 2.2 Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	Новая отечественная и зарубежная техника
	Планирование и организация научных исследований
	Оптимизация конструктивных и режимных параметров машин в агроинженерии
	Математическое моделирование и проектирование
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<b>Знать:</b> - методы расчетной оценки прочности, жесткости и устойчивости деталей машин и элементов конструкций, а также моделей разрушения их материалов;
	<b>Уметь:</b> - использовать аналитические и графические методы решения математических задач, выполнять графические модели объектов и иллюстрации результатов расчета;
	<b>Владеть:</b> - теоретическими знаниями и практическими навыками восприятия традиционных и инновационных способов получения знаний, применения прикладного программного обеспечения для решения задач проектирования, изготовления и эксплуатации машин.

Освоение дисциплины необходимо как основополагающее событие в формировании профессиональных знаний и умений в проектной и производственно-технологической деятельности в отношении агроинженерных объектов.

Преподавание дисциплины неразрывно связано с проведением воспитательной и разъяснительной работы среди студентов. В этой связи на лекционных и практических занятиях затрагиваются вопросы профессиональной грамотности выпускников, позволяющие раскрыть потребность мотивированного приобретения знаний, умений и навыков.

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СОТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6	- способность к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ;	<b>Знать:</b> - математические основы теории напряженного и деформированного состояний, гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний;
		<b>Уметь:</b> - определять деформации и напряжения в опасных точках твердых тел, планировать исследования их распределения в сечении детали; - пользоваться терминологией дисциплины;
		<b>Владеть:</b> - методами и техническими средствами экспериментального определения напряжений и деформаций в деталях машин и элементах конструкций; - приемами использования научно-технической литературы и стандартов.
ПК-7	- способность проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов.	<b>Знать:</b> - экспериментальные методы исследования напряженных и деформированных состояний в деталях машин и элементах конструкций в общем случае нагружения;
		<b>Уметь:</b> - производить прочностные расчеты для линейного, плоского и объемного напряженно-деформированных состояний;
		<b>Владеть:</b> - прикладным программным обеспечением с целью обработки результатов, оформления и графического иллюстрирования экспериментальных исследований.

### 4 ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

#### 4.1 Распределение объема учебной работы по формам обучения (очная)

Вид работы	Объем учебной работы, час
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>Очная</b>
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>3 семестр</b>
Общая трудоемкость, всего, час	108
<i>зачетные единицы</i>	3

<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>49</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>32</b>
В том числе:	
Лекции	10
Лабораторные занятия	-
Практические занятия	22
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)</i>	-
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>17</b>
В том числе:	
Контроль самостоятельной работы *	-
Консультации согласно графику кафедры (1 ч в неделю × кол-во недель в семестре – для студентов очной и 6 ч – для студентов заочной формы обучения)	13
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)</i>	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>
В том числе:	
Зачет	4
Экзамен (на 1 группу)	-
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>59</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>59</b>
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (20...60% от объема лекций)	6
Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям (20...60% от объема аудиторных занятий)	13
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	22
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	10
Подготовка к зачету	8

#### 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы (очная форма)

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					
	Очная форма обучения					
	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1</b> <i>«Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность»</i>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>20</b>

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					
	Очная форма обучения					
	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр. атг.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7
1. Критерии наибольших нормальных напряжений и наибольших удлинений. Критерии пластичности. Теория прочности Мора. О новых теориях прочности	7	1	-	2	Консультации	4
2. Механика хрупкого разрушения тел при наличии трещин. Детерминированные и статистические расчеты на прочность	7	1	-	2		4
3. Основные характеристики надежности. Законы распределения времени безотказной работы. Методы прогнозирования показателей прочностной надежности	9	1	-	4		4
4. Основные положения и алгоритмы расчета вероятности внезапных хрупких разрушений деталей с трещинами	7	1	-	2		4
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4	-	-	-		4
<b>Модуль 2</b> <i>«Статистико-вероятностный анализ при проектировании. Расчеты на прочность и надежность при напряжениях, переменных во времени»</i>	<b>46</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>21</b>
1. Основные статистические характеристики случайных величин. Погрешности геометрических размеров деталей	7	1	-	2	Консультации	4
2. Надежность механических систем	9	2	-	2		5
3. Расчеты на прочность и долговечность при регулярных и нерегулярных режимах переменных напряжений	10	2	-	4		4
4. Расчет и обеспечение надежности деталей машин по критерию усталостного разрушения	11	1	-	4		6
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	-	-		2
<b>Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>
<b>Зачет</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

#### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения (очная)

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					
	Очная форма обучения					
	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1</b> <i>«Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность»</i>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
1. Основные понятия	7	1	-	2	Консультации	4
1.1 Критерии наибольших нормальных напряжений и наибольших удлинений. Критерии пластичности. Теория прочности Мора. О новых теориях прочности.	7	1	-	2		4
2. Механика хрупкого разрушения тел при наличии трещин. Детерминированные и статистические расчеты на прочность	7	1	-	2		4
2.1 Изучение динамики роста трещин. Примеры из инженерной практики. Напряжения у острия трещины. Критический коэффициент Гриффитса. Условие устойчивости трещины.	7	1	-	2		4
3. Основные характеристики надежности	9	1	-	4		4
3.1 Законы распределения времени безотказной работы. Методы прогнозирования показателей прочностной надежности	9	1	-	4		4
4. Основные положения и алгоритмы расчета вероятности внезапных хрупких разрушений деталей с трещинами	7	1	-	2		4
4.1 Изучение видов разрушения деталей машин. Методы оценки охрупчивания материала. Определение несущей способности деталей	7	1	-	2		4
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4	-	-	-		4
<b>Модуль 2</b> <i>«Статистико-вероятностный анализ при проектировании. Расчеты на прочность и надежность при напряжениях, переменных во времени»</i>	<b>46</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>		<b>7</b>
1. Основные статистические характеристики случайных величин. Погрешности геометрических размеров деталей	7	1	-	2	Консультации	4
1.1 Изучение основных числовых характеристик случайных величин и видов функций плотности вероятности. Оценка ошибок геометрической формы. Допуски и посадки. Расчет размерных цепей	7	1	-	2		4
2. Надежность механических систем	9	2	-	2		5

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					
	Очная форма обучения					
	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр. атг.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7
2.1 Изучение оценки, статистических законов и статистических моделей надежности	9	2	-	2		5
3. Расчеты на прочность и долговечность при регулярных и нерегулярных режимах переменных напряжений	10	2	-	4		4
3.1 Расчеты на прочность и долговечность при регулярных и нерегулярных режимах переменных напряжений	10	2	-	4		4
4. Расчет и обеспечение надежности деталей машин по критерию усталостного разрушения	11	1	-	4		6
4.1 Расчет и обеспечение надежности деталей машин по критерию усталостного разрушения	11	1	-	4		6
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	-	-		2
<b>Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)</b>	<b>10</b>	-	-	-	-	<b>10</b>
<b>Экзамен</b>	<b>12</b>	-	-	-	<b>4</b>	<b>8</b>

## 5 ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы						Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Внеаудиторная работа и промежут. аттестация	Самостоятельная работа		
	<b>Всего по дисциплине</b>	<b>ПК-6, ПК-7</b>	<b>108</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>59</b>	<b>Зачет</b>	<b>100</b>
	<b>I. Входной рейтинг</b>								<b>Собеседование</b>	<b>5</b>



<b>II. Рубежный рейтинг</b>								Сумма баллов за модули	<b>60</b>	
<b>Модуль 1 - «Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность»</b>		<b>ПК-6, ПК-7</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	Круглый стол	<b>30</b>
1.	Критерии наибольших нормальных напряжений и наибольших удлинений. Критерии пластичности. Теория прочности Мора. О новых теориях прочности		7	1	-	2	Консультации	4	КС	5
2.	Механика хрупкого разрушения тел при наличии трещин. Детерминированные и статистические расчеты на прочность		7	1	-	2		4	КС	10
3.	Основные характеристики надежности. Законы распределения времени безотказной работы. Методы прогнозирования показателей прочностной		9	1	-	4		4	КС	10
4.	Основные положения и алгоритмы расчета вероятности внезапных хрупких разрушений деталей с трещинами		7	1	-	2		4	КС	5
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1			4	-	-	-		4	Реферат	-
<b>Модуль 2 - «Статистико-вероятностный анализ при проектировании. Расчеты на прочность и надежность при напряжениях, переменных во времени»</b>		<b>ПК-6, ПК-7</b>	<b>46</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	Круглый стол	<b>30</b>
1.	Основные статистические характеристики случайных величин. Погрешности геометрических размеров деталей		7	1	-	2	Консультации	4	КС	5
2.	Надежность механических систем		9	2	-	2		5	КС	10
3.	Расчеты на прочность и долговечность при регулярных и нерегулярных режимах переменных напряжений		10	2	-	4		4	КС	5
4.	Расчет и обеспечение надежности деталей машин по критерию усталостного разрушения		11	1	-	4		6	КС	10
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2			2	-	-	-		2	Реферат	-
<b>III. Творческий рейтинг</b>			<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>5</b>
<b>IV. Выходной рейтинг</b>			<b>12</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>Зачет</b>	<b>30</b>

## 5.2 Оценка знаний студента

### 5.2.1 Основные принципы рейтинговой оценки

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения».

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

При этом получение студентом 60 и более баллов обеспечивает получение зачета, а прохождение выходного рейтинга (промежуточного контроля) позволяет повысить рейтинг студента по итогам изучения дисциплины.

### 5.2.3 Критерии оценки знаний студента на зачете

Для проведения промежуточного контроля знаний студента по дисциплине за период изучения дисциплины принята форма отчета в виде зачета.

Среди форм проведения итогового контроля (зачета) возможны: письменно-устный ответ, тестирование, решение ситуационной инженерной задачи, индивидуальная научно-исследовательская работа по направлению исследований магистерской диссертации.

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих ориентировочных критериев оценки знаний студента в вузах:

- оценку *«зачтено»* заслуживает студент, выполнивший и защитивший с положительной оценкой практические задания, предусмотренные учебной программой в текущем семестре, и выполнивший научно-исследовательскую работу в виде реферата по индивидуальному заданию;
- оценку *«не зачтено»* заслуживает студент, не выполнивший и не защитивший с положительной оценкой практические задания, предусмотренные учебной программой в текущем семестре, не выполнивший научно-исследовательскую работу в виде реферата по индивидуальному заданию и получивший за все виды выполненных работ суммарные рейтинговые баллы менее 50%.

**5.3 Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2)**

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Основная учебная литература**

1. Прочностное обеспечение надежности сельскохозяйственной техники. Теоретические аспекты. Для студентов инженерного факультета по направлению подготовки 35.04.06 - Агроинженерия (уровень образования – магистратура) : учебное пособие / Белгородский ГАУ ; сост. А. Г. Пастухов. - Майский : Белгородский ГАУ, 2018. - 46 с. Режим доступа: [http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS\\_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=192515400713562412&Image\\_file\\_name=OnlyEC2%5CProchnostnoe%5Fobespechenie%5Fnadezhnosti%5Fselskhoz%2Etehnik%2ETeoretich%2Easpekty%2Epdf&mfn=56443&FT\\_REQUEST=%D0%9F%D0%90%D0%A1%D0%A2%D0%A3%D0%A5%D0%9E%D0%92%20%D0%90%20%D0%93&CODE=46&PAGE=1](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=192515400713562412&Image_file_name=OnlyEC2%5CProchnostnoe%5Fobespechenie%5Fnadezhnosti%5Fselskhoz%2Etehnik%2ETeoretich%2Easpekty%2Epdf&mfn=56443&FT_REQUEST=%D0%9F%D0%90%D0%A1%D0%A2%D0%A3%D0%A5%D0%9E%D0%92%20%D0%90%20%D0%93&CODE=46&PAGE=1)

2. Прочностное обеспечение надежности сельскохозяйственной техники. Практические основы. Для студентов инженерного факультета по направлению подготовки 35.04.06 - Агроинженерия (уровень образования – магистратура) : учебное пособие / Белгородский ГАУ ; сост. А.Г. Пастухов. - Майский : Белгородский ГАУ, 2018. - 50 с. Режим доступа: [http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS\\_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=192515400713562412&Image\\_file\\_name=OnlyEC2%5CProchnostnoe%5Fobespechenie%5Fnadezhnosti%5Fselskhoz%2Etehnik%2EPraktich%2Eosnovyi%2Epdf&mfn=56442&FT\\_REQUEST=%D0%9F%D0%90%D0%A1%D0%A2%D0%A3%D0%A5%D0%9E%D0%92%20%D0%90%20%D0%93&CODE=50&PAGE=1](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=192515400713562412&Image_file_name=OnlyEC2%5CProchnostnoe%5Fobespechenie%5Fnadezhnosti%5Fselskhoz%2Etehnik%2EPraktich%2Eosnovyi%2Epdf&mfn=56442&FT_REQUEST=%D0%9F%D0%90%D0%A1%D0%A2%D0%A3%D0%A5%D0%9E%D0%92%20%D0%90%20%D0%93&CODE=50&PAGE=1)

3. Носов, В.В. Диагностика машин и оборудования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Носов. - Москва: Лань, 2016. - 375 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71757>

4. Носов, В.В. Диагностика машин и оборудования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Носов. - Москва: Лань, 2016. - 375 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71757>

5. Носов, В.В. Диагностика машин и оборудования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Носов. - Москва: Лань, 2016. - 375 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71757>

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Остяков, Ю.А. Проектирование механизмов и машин: эффективность, надежность и техногенная безопасность: учебное пособие / Ю. А. Остяков, И. В. Шевченко. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 260 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=513552>

2. Основы проектирования машин: учебное пособие [Электронный ресурс] / И.Ф. Дьяков, В.Я. Недоводеев, В.Н. Демокритов и др. – Ульяновск: УлГТУ, 2012. - 133 с. <http://window.edu.ru/resource/290/77290/files/ulstu2012-116.pdf>

#### **6.2.1 Периодические издания**

1. Тракторы и сельхозмашины.
2. Ремонт, восстановление, модернизация.
3. Механизация и электрификация сельского хозяйства
4. Техника в сельском хозяйстве.

**6.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах (механические свойства и характеристики различных материалов, применяемых в сельскохозяйственных машинах, новые методики расчета конструкций и их элементов, прикладное программное обеспечение для решения задач прочности и др.), которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

### 6.3.1 Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в конспект.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p> <p>Внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины, календарно-тематическими планами лекций и практических занятий. Уделить внимание понятиям, которые лектор выделяет в процессе постановки темы и раскрытия плана лекций и др.</p>
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Изучение и проработка источников (сборник задач, справочник, решения задач и др.).</p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с содержанием теоретического материала в соответствии с тематикой практических занятий по календарно-тематическому плану.</p> <p>Прослушивание аудио- и просмотр видеозаписей по заданной теме, решение практических заданий по алгоритму и др.</p>
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Проработка материала практических задач (подготовка к занятиям, оформление, написание тестов, подготовка к защите). Составление аннотаций к прочитанным источникам и др.</p>
Подготовка к зачету	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание контрольным вопросам по модулям дисциплины и к зачету.</p> <p>При подготовке следует ориентироваться на конспект лекций, тетрадь для практических занятий, рекомендуемую основную и дополнительную литературу и др. Проработка фонда оценочных средств, в том числе, при текущем и рубежном контроле.</p>

### 6.3.2 Видеоматериалы

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

<http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/mehanizatsiya.php>

### 6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям «AGRIS (Agricultural Research Information System)» – Режим доступа: <http://agris.fao.org>
2. Сельское хозяйство: всё о земле, растениеводство в сельском хозяйстве – Режим доступа: <https://selhozyajstvo.ru/>
3. Всероссийский институт научной и технической информации – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>
5. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>
6. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>
7. Научно-технический портал: «Независимый научно-технический портал» - публикации в Интернет научно-технических, инновационных идей и проектов (изобретений, технологий, научных открытий), особенно относящихся к энергетике (электроэнергетика, теплоэнергетика), переработке отходов и очистке воды – Режим доступа: <http://ntpo.com/>
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>
9. [АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК](http://www.agroportal.ru) – Режим доступа: <http://www.agroportal.ru>
10. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
11. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
12. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>
13. Науки, научные исследования и современные технологии – Режим доступа: <http://www.nauki-online.ru/>
14. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>

15. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа:  
<http://znanium.com>
16. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>
17. Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний»  
- <http://natlib.ru/.../643-fond-polnotekstovykh-elektronnykh-dokumentov-tsentralnoj-nauch/>

## **6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий**

По предмету «Прочностное обеспечение надежности сельскохозяйственной техники» необходимо использовать электронный ресурс кафедры технической механики и конструирования машин.

В качестве программного обеспечения, необходимого для доступа к электронным ресурсам используются программы офисного пакета Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для преподавания дисциплины используются:

- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 8 (корпус инженерного факультета), оснащенная специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием (компьютер, монитор, клавиатура, проектор, экран, колонки), доской настенной, с доступом в интернет;
- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций № 6 (корпус инженерного факультета), оснащенная специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием (компьютер, монитор, клавиатура, переносной проектор, экран, колонки), доской настенной, с доступом в интернет, и также включающая лабораторное оборудование: разрывную машину МР-100, машину на кручение КМ-50-1, испытательную машину Р-5, машину для испытаний на усталость УКИ-10М, маятниковый копер 2121КМ-0,05, лабораторный универсальный стол СМУ;
- Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

## VIII ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I

### СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ НА 201\_\_ / 201\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД

Прочностное обеспечение надежности сельскохозяйственной техники

дисциплина (модуль)  
35.03.06 Агроинженерия

направление подготовки/специальность

<b>ДОПОЛНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>ИЗМЕНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>УДАЛЕНО</b> (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра технической механики и конструирования машин от _____ № _____ дата	Кафедра машин и оборудования в агробизнесе от _____ № _____ дата
Кафедра технического сервиса в агропромышленном комплексе от _____ № _____ дата	от _____ № _____ дата

Методическая комиссия инженерного факультета

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методкомиссии \_\_\_\_\_ Слободюк А.П.

Декан инженерного факультета \_\_\_\_\_ Стребков С.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине Прочностное обеспечение надежности  
сельскохозяйственной техники

направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия



### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-6	<i>- способность к проектной деятельности на основе системного подхода, умение строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ;</i>	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> - основы теории напряженного и деформированного состояний, гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний;	Модуль 1. Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность	Устный опрос, ситуационная задача	Зачет
		Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Знать:</b> - основы теории напряженного и деформированного состояний, гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний;	Модуль 2. Статистико-вероятностный анализ при проектировании. Расчеты на прочность и надежность при напряжениях, переменных во времени	Устный опрос, ситуационная задача	Зачет
				Модуль 1. Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность	Устный опрос, ситуационная задача	Зачет
		Модуль 2. Статистико-вероятностный анализ при проектировании. Расчеты на прочность и надежность при напряжениях, переменных во времени	Устный опрос, ситуационная задача	Зачет		
Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> - методами и техническими средствами экспе-	Модуль 1. Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность	Устный опрос, ситуационная задача	Зачет		

			риментального определения напряжений и деформаций в деталях машин и элементах конструкций; приемами использования научно-технической литературы и стандартов.	Модуль 2. Статистико-вероятностный анализ при проектировании. Расчеты на прочность и надежность при напряжениях, переменных во времени	Устный опрос, ситуационная задача	Зачет
ПК-7	<i>- способность проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов;</i>	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> - экспериментальные методы исследования напряженных и деформированных состояний в деталях машин и элементах конструкций в общем случае нагружения;	Модуль 1. Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность Модуль 2. Статистико-вероятностный анализ при проектировании. Расчеты на прочность и надежность при напряжениях, переменных во времени	Устный опрос, ситуационная задача	Зачет
		Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> - производить прочностные расчеты для линейного, плоского и объемного напряженно-деформированных состояний;	Модуль 1. Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность Модуль 2. Статистико-вероятностный анализ при проектировании. Расчеты на прочность и надежность при напряжениях, переменных во времени	Устный опрос, ситуационная задача	Зачет
		Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> - прикладным программным обеспечением с це-	Модуль 1. Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность	Устный опрос, ситуационная задача	Зачет

			люю обработки результатов, оформления и графического иллюстрирования экспериментальных исследований.	Модуль 2. Статистико-вероятностный анализ при проектировании. Расчеты на прочность и надежность при напряжениях, переменных во времени	Устный опрос, ситуационная задача	Зачет
--	--	--	--	--	-----------------------------------	-------

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень компетентности</i>
		<i>не зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>
ПК-6	- способность к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ;	<i>Не способен</i> к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ	<i>Частично способен</i> к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ	<i>Владеет способностью</i> к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ	<i>Свободно владеет способностью</i> к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ
	<b>Знать:</b> - основы теории напряженного и деформированного	<i>Допускает грубые ошибки</i> в основах теории напряженного и деформированного состо-	<i>Может изложить</i> основы теории напряженного и деформированного состояний, гипотезы предельных напряженных и	<i>Знает основы</i> теории напряженного и деформированного состояний, гипотезы предельных	<i>Аргументировано оперирует</i> основами теории напряженного и дефор-

	состояний, гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний;	яний, гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний	деформированных состояний	напряженных и деформированных состояний	мированного состояний, гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний
	<b>Уметь:</b> - определять деформации и напряжения в опасных точках твердых тел и исследовать их распределение; пользоваться терминологией дисциплины;	<b>Не умеет</b> определять деформации и напряжения в опасных точках твердых тел и исследовать их распределение; пользоваться терминологией дисциплины	<b>Частично умеет</b> определять деформации и напряжения в опасных точках твердых тел и исследовать их распределение; пользоваться терминологией дисциплины	<b>Способен</b> определять деформации и напряжения в опасных точках твердых тел и исследовать их распределение; пользоваться терминологией дисциплины	<b>Способен самостоятельно</b> определять деформации и напряжения в опасных точках твердых тел и исследовать их распределение; пользуется терминологией дисциплины
	<b>Владеть:</b> - методами и техническими средствами экспериментального определения напряжений и деформаций в деталях машин и элементах конструкций; приемами использования научно-технической литературы и стандартов.	<b>Не владеет</b> методами и техническими средствами экспериментального определения напряжений и деформаций в деталях машин и элементах конструкций; приемами использования научно-технической литературы и стандартов	<b>Частично владеет</b> методами и техническими средствами экспериментального определения напряжений и деформаций в деталях машин и элементах конструкций; приемами использования научно-технической литературы и стандартов	<b>Владеет</b> методами и техническими средствами экспериментального определения напряжений и деформаций в деталях машин и элементах конструкций; приемами использования научно-технической литературы и стандартов	<b>Свободно владеет</b> методами и техническими средствами экспериментального определения напряжений и деформаций в деталях машин и элементах конструкций; приемами использования научно-технической литературы и стандартов
<b>ПК-7</b>	- способность проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов;	<b>Не способен</b> самостоятельно проводить инженерные расчеты в для проектирования систем и объектов	<b>Частично способен</b> проводить инженерные расчеты в для проектирования систем и объектов	<b>Владеет</b> способностью проводить инженерные расчеты в для проектирования систем и объектов	<b>Свободно владеет</b> способностью проводить инженерные расчеты в для проектирования систем и объектов

	<p><b>Знать:</b> - экспериментальные методы исследования напряженных и деформированных состояний в деталях машин и элементах конструкций в общем случае нагружения;</p>	<p><i>Допускает грубые ошибки</i> в экспериментальных методах исследования напряженных и деформированных состояний в деталях машин и элементах конструкций в общем случае нагружения</p>	<p><i>Может изложить</i> содержание базовых основ экспериментальных методов исследования напряженных и деформированных состояний в деталях машин и элементах конструкций в общем случае нагружения</p>	<p><i>Знает основы</i> теории экспериментальных методов исследования напряженных и деформированных состояний в деталях машин и элементах конструкций в общем случае нагружения</p>	<p><i>Аргументировано</i> излагает основы экспериментальные методы исследования напряженных и деформированных состояний в деталях машин и элементах конструкций в общем случае нагружения</p>
	<p><b>Уметь:</b> - производить прочностные расчеты для линейного, плоского и объемного напряженно-деформированных состояний;</p>	<p><i>Не умеет</i> производить прочностные расчеты для линейного, плоского и объемного напряженно-деформированных состояний;</p>	<p><i>Частично умеет</i> производить прочностные расчеты для линейного, плоского и объемного напряженно-деформированных состояний;</p>	<p><i>Способен</i> производить прочностные расчеты для линейного, плоского и объемного напряженно-деформированных состояний;</p>	<p><i>Способен самостоятельно</i> производить прочностные расчеты для линейного, плоского и объемного напряженно-деформированных состояний;</p>
	<p><b>Владеть:</b> - прикладным программным обеспечением с целью обработки результатов, оформления и графического иллюстрирования экспериментальных исследований.</p>	<p><i>Не владеет</i> прикладным программным обеспечением с целью обработки результатов, оформления и графического иллюстрирования экспериментальных исследований.</p>	<p><i>Частично владеет</i> прикладным программным обеспечением с целью обработки результатов, оформления и графического иллюстрирования экспериментальных исследований.</p>	<p><i>Владеет</i> прикладным программным обеспечением с целью обработки результатов, оформления и графического иллюстрирования экспериментальных исследований.</p>	<p><i>Свободно владеет</i> прикладным программным обеспечением с целью обработки результатов, оформления и графического иллюстрирования экспериментальных исследований.</p>

### **3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Входной контроль (в форме собеседования)**

**Материаловедение и технология конструкционных материалов:** свойства металлов и сплавов, применяемых в машиностроении; обработка металлов давлением; физико-механические основы обработки металлов резанием; детали из композиционных материалов.

**Сопротивление материалов:** основные результаты определения механических характеристик материалов при статических испытаниях; испытания на удар и усталость; теория напряженно-деформированного состояния при простых и сложных видах деформации; экспериментальные методы и технические средства исследования видов деформаций.

**Надежность технических систем:** основные статистические характеристики случайных величин; основные теоретические законы распределения случайных величин, рекомендации по применению.

#### ***Первый этап (пороговый уровень)***

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### **Текущий контроль**

##### **Круглый стол**

1. Что такое эквивалентное напряжение?
2. В чем различие между критериями прочности и пластичности материала?
3. Назовите недостатки каждой из теорий прочности или пластичности.
4. В чем заключается принципиальное отличие теорий прочности композиционных материалов от классических теорий прочности и пластичности?
5. Как изменяется форма эпюры напряжений у острия трещины за счет пластических деформаций?
6. Как влияет на пластическую зону толщина пластины?
7. Что такое критический коэффициент интенсивности напряжений и кривая критического разрушения?
8. Как экспериментально определяется коэффициент интенсивности напряжений?
9. Перечислите основные статистические характеристики случайных величин.
10. В чем проявляются погрешности геометрических размеров деталей?
11. В чем заключается суть расчета посадок с натягом и зазором?
12. Основы расчета запаса прочности с учетом параметров надежности.

#### **Промежуточный контроль**

##### **Тематика рефератов (примерная)**

1. Применение методов экспериментальных исследований напряженно-деформированного состояния деталей машин и оборудования.
2. Оценка прочности и жесткости деталей механических приводов сельскохозяйственных машин и оборудования.
3. Усталостная прочность деталей машин трансмиссий сельскохозяйственной техники.

## **Зачет**

1. В чем различие между критериями прочности и пластичности материала?
2. В чем заключается принципиальное отличие теорий прочности композиционных материалов от классических теорий прочности и пластичности?
3. Как изменяется форма эпюры напряжений у острия трещины за счет пластических деформаций?
4. Что такое критический коэффициент интенсивности напряжений и кривая критического разрушения?
5. Как экспериментально определяется коэффициент интенсивности напряжений?
6. Перечислите основные статистические характеристики случайных величин.
7. В чем проявляются погрешности геометрических размеров деталей?
8. Как распределены напряжения у острия трещины в идеально линейно-упругом теле?
9. В чем состоит энергетическое условие устойчивости трещины по Гриффитсу?
10. Какие функции плотности вероятности Вы знаете?

### ***Второй этап (продвинутый уровень)***

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т.д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

## **Текущий контроль**

### **Круглый стол**

1. В чем разница между детерминированным и статистическим расчетами на прочность?
2. Назовите самые важные характеристики надежности.
3. Расскажите порядок расчета показателей прочностной надежности.
4. Напишите выражение функции неразрушимости.
5. Как рассчитать надежность детали, проработавшей 20 лет и имеющей только постепенные отказы?
6. Как можно доказать, что статистический расчет дает результаты с достаточной точностью?
7. Дайте понятие регулярного режима нагружения.
8. Приведите порядок расчета коэффициента запаса прочности по нормальным и касательным напряжениям.
9. В чем заключается расчет вероятности усталостного разрушения при регулярном многоцикловом нагружении?
10. Перечислите типы режимов нерегулярного нагружения.
11. Расчет коэффициентов запаса прочности при нерегулярном переменном нагружении.
12. Основы расчета долговечности деталей по критерию усталостного разрушения.

## **Промежуточный контроль**

### **Тематика рефератов**

1. Перспективы аналитических и экспериментальных исследований напряженно-деформированного состояния деталей машин и оборудования.

2. Исследование прочности и жесткости деталей механических приводов сельскохозяйственных машин.
3. Повышение усталостной прочности типовых деталей сборочных единиц трансмиссий сельскохозяйственной техники.

### **Зачет**

1. Какие ошибки геометрической формы Вы знаете?
2. Основные положения расчета размерных цепей.
3. В чем разница между детерминированным и статистическим расчетами на прочность?
4. Назовите самые важные характеристики надежности.
5. Напишите выражение функции неразрушимости.
6. Как рассчитать надежность детали, проработавшей 20 лет и имеющей только постепенные отказы?
7. Дайте понятие регулярного режима нагружения.
8. Приведите порядок расчета коэффициента запаса прочности по нормальным и касательным напряжениям.
9. В чем заключается расчет вероятности усталостного разрушения при регулярном многоцикловом нагружении?
10. Перечислите типы режимов нерегулярного нагружения.

### **Третий этап (высокий уровень)**

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

### **Текущий контроль**

#### **Круглый стол**

1. Какие из рассмотренных критериев являются критериями пластичности, а какие – критериями прочности?
2. Как распределены напряжения у острия трещины в идеально линейно-упругом теле?
3. В чем состоит энергетическое условие устойчивости трещины по Гриффитсу?
4. Какие функции плотности вероятности Вы знаете?
5. Какие ошибки геометрической формы Вы знаете?
6. Основные положения расчета размерных цепей.
7. Что понимается под законом надежности?
8. Для каких отказов справедлив нормальный закон надежности?
9. Для каких отказов справедлив экспоненциальный закон надежности?
10. Что является критерием истины для проверки точности расчетных показателей надежности?
11. Дайте определение живучести детали.
12. Для каких деталей используют линейную гипотезу суммирования усталостных повреждений?

### **Промежуточный контроль**

#### **Тематика рефератов**

1. Экспериментальные исследования напряженно-деформированного состояния деталей машин при хрупком разрушении.



2. Отказы и причины их возникновения в деталях сельскохозяйственных машин и оборудования.
3. Исследование долговечности механических приводов сельскохозяйственных машин и оборудования.

### **Зачет**

1. Расчет коэффициентов запаса прочности при нерегулярном переменном нагружении.
2. Основы расчета долговечности деталей по критерию усталостного разрушения.
3. Что понимается под законом надежности?
4. Для каких отказов справедлив нормальный закон надежности?
5. Для каких отказов справедлив экспоненциальный закон надежности?
6. Что является критерием истины для проверки точности расчетных показателей надежности?
7. Для каких деталей используют линейную гипотезу суммирования усталостных повреждений?
8. Что характеризует функция распределения долговечности?
9. Назовите основные показатели надежности.
10. Что понимается под отказом при расчете на усталость?

### **Критерии оценивания собеседования (при входном рейтинге, 5 баллов):**

*От 4 до 5 баллов:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*От 2 до 3 баллов:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*1 балл:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*0 баллов:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

### **Критерии оценивания круглого стола (при текущем рейтинге, 60 баллов):**

*От 46 до 60 баллов:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*От 31 до 45 баллов:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*От 16 до 30 балл:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с неболь-

шими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*От 0 до 15 баллов:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

#### **Критерии оценивания реферата (30 баллов):**

*От 25 до 30 баллов:* глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии; защита реферата (выступление с докладом) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента;

*От 18 до 24 баллов:* аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты (выступление с докладом) указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; реферат (доклад) хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход защиты реферата (выступления с докладом) показал достаточную научную и профессиональную подготовку студента;

*От 10 до 17 баллов:* достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление реферата (доклада) содержит небрежности; защита реферата (выступление с докладом) показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента;

*От 0 до 9 баллов:* тема реферата (доклада) представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление реферата (доклада) с элементами заметных отступлений от общих требований; во время защиты (выступления с докладом) студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.

#### **Критерии оценивания творческого задания (по творческому рейтингу, 5 баллов):**

Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины оценивается по следующим видам работ:

- участие в конкурсе научно-исследовательских работ – от 4 до 5 баллов,
- участие в научной конференции – от 2 до 3 баллов,
- применение творческого подхода в учебном процессе – от 0 до 1 баллов.

#### **Критерии оценивания на зачете (100 баллов):**

*От 60 до 100 баллов и/или «зачтено»:* выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

*От 0 до 59 баллов и/или «не зачтено»:* выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий

и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение нескольких законченных разделов (частей) дисциплины.

Входной контроль проводится в виде *собеседования*.

Основными видами текущего (рубежного) контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются занятия в виде *круглого стола*. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *зачета*.

*Зачет* проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется по результатам выполнения и защиты реферата на последнем занятии. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является зачет, определена оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;
- владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;
- проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдаёт *зачёт* в форме письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплины.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система,

которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий (рубежный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (зачет). Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии	5
Рубежный (текущий)	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получает по результатам изучения каждого модуля	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, текущего, выходного (зачета) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины. Проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела). Рекомендуемая форма входного контроля – собеседование.

Рубежный (текущий) рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Рекомендуемые формы и методы рубежного контроля: собеседования в виде круглого стола.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Рекомендуемой формой для *зачета* является выполнение и защита реферата.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка *зачёта* компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов. Оценка «*зачтено*» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 60 и

более. Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 60 баллов.