

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.02.2021 10:55:09

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

Инженерный факультет

«Утверждаю»

Декан инженерного факультета

Стребков С.В.

« 02 » _____ 2020 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Прочностное обеспечение надежности сельскохозяйственной техники

Направление подготовки/специальность – 35.04.06 Агроинженерия
шифр, наименование

Направленность (профиль): «Технологии и средства технического
обслуживания в сельском хозяйстве»

Квалификация – магистр

Год начала подготовки: 2020

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.07.2017 г. №709;
- 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;
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 21 мая 2014 г. №340н;

Организация - разработчик: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Разработчик(и): д-р.техн. наук, профессор Пастухов А.Г., канд. техн. наук, доцент Шарая О.А.

Рассмотрена на заседании кафедры технической механики и конструирования машин

«25» 06 2020 г., протокол № 12-19/20

Зав. кафедрой  Пастухов А.Г.
(подпись)

Согласована с выпускающей кафедрой технического сервиса в АПК

«25» 06 2020 г., протокол № 10-1/19-20

Зав. кафедрой  Бондарев А.В.
(подпись)

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  Сахнов А.В.
(подпись)

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Прочностное обеспечение надежности сельскохозяйственной техники (ПОНСХТ) – 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.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

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

Дисциплина «Прочностное обеспечение надежности сельскохозяйственной техники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.05) основной профессиональной образовательной программы.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

| | |
|--|---|
| Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль) | Математическое моделирование и проектирование |
| | Планирование и организация научных исследований |
| | Современные проблемы отрасли |
| | Оптимизация средств и методов технического обслуживания |
| | Современные методы ремонта и восстановления деталей машин |

| | |
|---|---|
| <p>Требования к предварительной подготовке обучающихся</p> | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы расчетной оценки прочности, жесткости и устойчивости деталей машин и элементов конструкций, а также моделей разрушения их материалов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать аналитические и графические методы решения математических задач, выполнять графические модели объектов и иллюстрации результатов расчета; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 ПОНСХТ необходимо как основополагающее событие в формировании профессиональных знаний и умений в проектной и производственно-технологической деятельности в отношении агроинженерных объектов.

III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Коды компетенций | Формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|------------------|--|--|---|
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | <p>УК-1.2</p> <p>Предлагает способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации.</p> | <p>знать: математические основы теории напряженного и деформированного состояний, гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний;</p> <p>уметь: проводить математические расчеты напряженного и деформированного состояний, выдвигать гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний;</p> <p>владеть: методами и техническими средствами экспериментального определения напряжений и</p> |

| | | | |
|-------------|--|--|---|
| | | | деформаций в деталях машин и элементах конструкций; приемами использования научно-технической литературы и стандартов. |
| ПК-3 | Способен осуществлять проектирование машин, их рабочих органов, средств механизации, средств технического обслуживания, диагностирования и ремонта для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции | ПК-3.1 Способен к проектной деятельности на основе системного подхода, умеет строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ. | знать: экспериментальные методы исследования напряженных и деформированных состояний в деталях машин и элементах конструкций в общем случае нагружения; уметь: производить прочностные расчеты для линейного, плоского и объемного напряженно-деформированных состояний; владеть: прикладным программным обеспечением с целью обработки результатов, оформления и графического иллюстрирования экспериментальных исследований. |

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

| Вид работы (в соответствии с учебным планом) | Объем учебной работы, час | |
|--|---------------------------|--------------|
| | Очная | Заочная |
| Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам) | 3 | 3 |
| Семестр изучения дисциплины | 3 | 3 |
| Общая трудоемкость, всего, час | 108 | 108 |
| <i>зачетные единицы</i> | 3 | 3 |
| 1. Контактная работа | | |
| 1.1. Контактная аудиторная работа (всего) | 32,25 | 14,75 |
| В том числе: | | |
| Лекции (<i>Лек</i>) | 10 | 4 |
| Лабораторные занятия (<i>Лаб</i>) | - | - |
| Практические занятия (<i>Пр</i>) | 22 | 4 |
| Установочные занятия (<i>УЗ</i>) | - | 2 |
| Предэкзаменационные консультации (<i>Конс</i>) | - | - |
| Текущие консультации (<i>ТК</i>) | - | 4,5 |
| 1.2. Промежуточная аттестация | | |
| Зачет (<i>КЗ</i>) | 0,25 | 0,25 |
| Экзамен (<i>КЭ</i>) | - | - |
| Выполнение курсовой работы (проекта) (<i>КНРП</i>) | - | - |
| Выполнение контрольной работы (<i>ККН</i>) | - | - |
| 1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль) | 13 | 4 |
| 2. Самостоятельная работа обучающихся (всего) | | |
| | 67,75 | 89,25 |
| в том числе: | | |
| Самостоятельная работа по проработке лекционного материала | 10 | 12 |
| Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям | 22 | 24 |
| Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение | 15 | 20 |
| Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы) | 16,75 | 29,25 |
| Подготовка к экзамену | 4 | 4 |

4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

| Наименование модулей и разделов дисциплины | Объемы видов учебной работы по формам обучения, час | | | | | | | |
|---|---|----------|----------------------------|------------------------|------------------------|----------|----------------------------|------------------------|
| | Очная форма обучения | | | | Заочная форма обучения | | | |
| | Всего | Лекции | Лабораторно-практ. занятия | Самостоятельная работа | Всего | Лекции | Лабораторно-практ. занятия | Самостоятельная работа |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 |
| Модуль 1. «Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность» | 36 | 4 | 10 | 22 | 28 | 2 | 2 | 24 |
| 1. Критерии наибольших нормальных напряжений и наибольших удлинений. Критерии пластичности. Теория прочности Мора. О новых теориях прочности | 7 | 1 | 2 | 4 | 7 | 1 | | 6 |
| 2. Механика хрупкого разрушения тел при наличии трещин. Детерминированные и статистические расчеты на прочность | 7 | 1 | 2 | 4 | 9 | 1 | | 8 |
| 3. Основные характеристики надежности. Законы распределения времени безотказной работы. Методы прогнозирования показателей прочностной надежности | 13 | 1 | 4 | 8 | 8 | | 2 | 6 |
| 4. Основные положения и алгоритмы расчета вероятности внезапных хрупких разрушений деталей с трещинами | 7 | 1 | 2 | 4 | 4 | | | 4 |
| Итоговое занятие по модулю 1 | 2 | | | 2 | | | | |
| Модуль 2. «Статистико-вероятностный анализ при проектировании. Расчеты на прочность и надежность при напряжениях, переменных во времени» | 63,75 | 6 | 12 | 45,75 | 68,25 | 4 | 2 | 65,25 |
| 1. Основные статистические характеристики случайных величин. Погрешности геометрических размеров деталей | 13 | 1 | 2 | 10 | 13 | 1 | | 12 |
| 2. Надежность механических систем | 15,75 | 2 | 2 | 11,75 | 12,25 | 1 | | 11,25 |
| 3. Расчеты на прочность и долговечность при регулярных и нерегулярных режимах переменных напряжений | 16 | 2 | 4 | 10 | 26 | 1 | 1 | 24 |
| 4. Расчет и обеспечение надежности деталей машин по критерию усталостного разрушения | 17 | 1 | 4 | 12 | 20 | 1 | 1 | 18 |
| Итоговое занятие по модулю 2 | 2 | | | 2 | | | | |
| <i>Предэкзаменационные консультации</i> | | | | | | | | |
| <i>Текущие консультации</i> | | | | | | | 4,5 | |
| <i>Установочные занятия</i> | | | | | | | 2 | |
| <i>Промежуточная аттестация</i> | | | 0,25 | | | | 0,25 | |
| <i>Контактная аудиторная работа (всего)</i> | 32,25 | 10 | 22 | - | 14,75 | 4 | 4 | - |
| <i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i> | | 13 | | | | 4 | | |
| <i>Самостоятельная работа (всего)</i> | | 67,75 | | | | 89,25 | | |
| <i>Общая трудоемкость</i> | | 108 | | | | 108 | | |

4.3 Содержание дисциплины

| Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины |
|--|
| Модуль 1. «Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность» |
| 1. Основные понятия |
| 1.1. Критерии наибольших нормальных напряжений и наибольших удлинений. Критерии пластичности. Теория прочности Мора. О новых теориях прочности. |
| 2. Механика хрупкого разрушения тел при наличии трещин. Детерминированные и статистические расчеты на прочность |
| 2.1 Изучение динамики роста трещин. Примеры из инженерной практики. Напряжения у острия трещины. Критический коэффициент Гриффитса. Условие устойчивости трещины. |
| 3. Основные характеристики надежности |
| 3.1 Законы распределения времени безотказной работы. Методы прогнозирования показателей прочностной надежности. |
| 4. Основные положения и алгоритмы расчета вероятности внезапных хрупких разрушений деталей с трещинами |
| 4.1 Изучение видов разрушения деталей машин. Методы оценки охрупчивания материала. Определение несущей способности деталей. |
| Итоговое занятие по модулю 1 |
| Модуль 2. «Статистико-вероятностный анализ при проектировании. Расчеты на прочность и надежность при напряжениях, переменных во времени» |
| 1. Основные статистические характеристики случайных величин. Погрешности геометрических размеров деталей |
| 1.1 Изучение основных числовых характеристик случайных величин и видов функций плотности вероятности. Оценка ошибок геометрической формы. Допуски и посадки. Расчет размерных цепей. |
| 2. Надежность механических систем |
| 2.1 Изучение оценки, статистических законов и статистических моделей надежности. |
| 3. Расчеты на прочность и долговечность при регулярных и нерегулярных режимах переменных напряжений |
| 3.1 Расчеты на прочность и долговечность при регулярных и нерегулярных режимах переменных напряжений. |
| 4. Расчет и обеспечение надежности деталей машин по критерию усталостного разрушения |
| 4.1 Расчет и обеспечение надежности деталей машин по критерию усталостного разрушения. |
| Итоговое занятие по модулю 2 |

V. 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 (min) | Количество баллов (max) |
|---|---|-------------------------|----------------------|-----------|---------------------|----------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | Общая трудоемкость | Лекции | Лаб.-практ. занятия | Самост. работа | | | |
| Всего по дисциплине | | УК-1 ПК-3 | 108 | 10 | 22 | 67,75 | | 51 | 100 |
| <i>I. Рубежный рейтинг</i> | | | | | | | Сумма баллов за модули | 31 | 60 |
| Модуль 1. «Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность» | | | 36 | 4 | 10 | 22 | | 15 | 30 |
| 1. | Основные понятия | | 7 | 1 | 2 | 4 | Устный опрос | | |
| 2. | Механика хрупкого разрушения тел при наличии трещин | | 7 | 1 | 2 | 4 | Устный опрос | | |
| 3. | Основные характеристики надежности | | 13 | 1 | 4 | 8 | Устный опрос | | |
| 4. | Основные положения и алгоритмы расчета вероятности внезапных хрупких разрушений | | 7 | 1 | 2 | 4 | Устный опрос | | |
| 5. | Итоговое занятие по модулю 1 | | | | | 2 | Реферат | | |
| Модуль 2. «Статистико-вероятностный анализ при проектировании. Расчеты на прочность и надежность при напряжениях, переменных во времени» | | | 63,75 | 6 | 12 | 45,75 | | 16 | 30 |
| 1. | Основные статистические характеристики случайных величин | | 13 | 1 | 2 | 10 | Устный опрос | | |
| 2. | Надежность механических систем | | 15,75 | 2 | 2 | 11,75 | Устный опрос | | |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|----|---|---|----|--|--------------|-----------|-----------|
| 3. | Расчеты на прочность и долговечность при регулярных и нерегулярных режимах переменных напряжений | | 16 | 2 | 4 | 10 | Устный опрос, ситуационные задачи | | | |
| 4. | Расчет и обеспечение надежности деталей машин по критерию усталостного разрушения | | 17 | 2 | 4 | 11 | Устный опрос, ситуационные задачи, реферат | | | |
| 5. | Итоговое занятие по модулю 2 | | | | | 2 | Реферат | | | |
| II. Творческий рейтинг | | | | | | | | 2 | 5 | |
| III. Рейтинг личностных качеств | | | | | | | | 3 | 10 | |
| IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований | | | | | | | | + | + | |
| V. Промежуточная аттестация | | | | | | | | зачет | 15 | 25 |

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

| Рейтинги | Характеристика рейтингов | Максимум баллов |
|---|---|-----------------|
| 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 |
| Рейтинг личностных качеств | Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.) | 10 |
| Рейтинг сформированности прикладных практических требований | Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено». | + |

| | | |
|--------------------------|--|-----|
| Промежуточная аттестация | Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. | 25 |
| Итоговый рейтинг | Определяется путём суммирования всех рейтингов | 100 |

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки:

| | | | |
|----------------|--------------|----------------|-----------------|
| Не зачтено | Зачтено | Зачтено | Зачтено |
| менее 51 балла | 51-67 баллов | 67,1-85 баллов | 85,1-100 баллов |

5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;
- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- студент не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 1)

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

1. 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>

2. Пастухов, А.Г. Прочностное обеспечение надежности сельскохозяйственной техники. Часть 1. Основы прочности материалов: учебное пособие /А.Г. Пастухов, О.А. Шарая. - Белгород: Изд-во Белгородского ГАУ, 2019. 76 с.

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. Режим доступа: <http://tismash@mospolytech.ru/>

2. Ремонт, восстановление, модернизация. Режим доступа: <http://www.nait.ru/journals/>

3. Механизация и электрификация сельского хозяйства/ Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7895

4. Техника в сельском хозяйстве. Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9151

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, 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 |
|----------------------------------|---|
| Лекция | 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 тетрадь. 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. |
| Лабораторно-практические занятия | Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. |
| Самостоятельная работа | Знакомство с электронной базой данных кафедры морфологии и физиологии, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. |
| Подготовка к экзамену/зачету | При подготовке к экзамену/зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач |

6.3.2. Видеоматериалы

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

<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/veterinary%20.php>

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

| Электронные ресурсы свободного доступа | |
|---|--|
| http://elibrary.ru/defaultx.asp | Всероссийский институт научной и технической информации |
| http://www2.viniti.ru | Научная электронная библиотека |
| http://www.fasi.gov.ru/ | Федеральное агентство по науке и инновациям. |
| http://www.mcx.ru/ | Министерство сельского хозяйства РФ |
| http://www.agro.ru/news/main.aspx | Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги. |
| http://www.iqlib.ru/ | Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания. |
| http://www.scirus.com/ | Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках. |
| http://www.scintific.narod.ru/ | Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок. |
| http://www.ras.ru/ | Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса. |
| http://nature.web.ru/ | Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации. |
| http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/ | Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ. |
| http://www.cnsnb.ru/ | Центральная научная сельскохозяйственная библиотека |
| http://www.agroportal.ru | АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК. |
| http://www.rsl.ru | Российская государственная библиотека |

| | |
|---|--|
| http://www.edu.ru | Российское образование. Федеральный портал |
| http://n-t.ru/ | Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии. |
| http://www.nauki-online.ru/ | Науки, научные исследования и современные технологии |
| http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html | Полнотекстовые электронные библиотеки |
| Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ | |
| http://lib.belgau.edu.ru | Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ |
| http://ebs.rgazu.ru/ | Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" |
| http://znanium.com/ | ЭБС «ZNANIUM.COM» |
| http://e.lanbook.com/books/ | Электронно-библиотечная система издательства «Лань» |
| http://www.garant.ru/ | Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) |
| http://www.consultant.ru | СПС Консультант Плюс: Версия Проф |
| http://www2.viniti.ru/ | Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН |
| http://window.edu.ru/catalog/ | Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» |

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

| Виды помещений | Оборудование и технические средства обучения |
|--|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 8 Ул. Вавилова, 10 | Специализированная мебель, мультимедийное оборудование (компьютер, монитор, клавиатура, проектор, экран, аудиосистема), доска настенная, доступ в интернет. |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №.38 Ул. Вавилова, 10 | Специализированная мебель, мультимедийное оборудование (ноутбук, клавиатура, проектор, экран, колонки), доска настенная, доступ в интернет. |

| | |
|--|---|
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №.44 Ул. Вавилова, 10</p> | <p>Специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, компьютеры в комплекте с доступом к сети Internet, аудиосистема (колонки), доска настенная, МФУ Brother, плоттер HP, комплект учебно-наглядных пособий по пакету КОМПАС, АРМ WinMachine</p> |
| <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки) Ул. Вавилова, 24</p> | <p>Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI</p> |
| <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 45 Ул Вавилова,10</p> | <p>Специализированная мебель: 3 стола, 2 кресла, 2 тумбочки, 2 книжных шкафа. Рабочее место лаборанта: компьютер (системный блок, монитор клавиатура мышь), МФУBROTHER (принтер, сканер, ксерокс).</p> |

7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

| Виды помещений | Оборудование |
|---|--|
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 8 Ул. Вавилова, 10</p> | <p>MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021</p> |
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №.38</p> | <p>MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия</p> |

| | |
|--|---|
| Ул. Вавилова, 10 | лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021 |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №.44 Ул. Вавилова, 10 | MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021 |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки) Ул. Вавилова, 24 | Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RNVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №45 Ул. Вавилова, 10 | MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021. |

7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

– ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019

– ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015

– ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019

– ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии

оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно- двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся

**по дисциплине (модулю) Прочностное обеспечение надежности
сельскохозяйственной техники**

Направление подготовки/специальность: 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Технологии и средства технического
обслуживания в сельском хозяйстве

Квалификация: магистр

Год начала подготовки: 2020

Майский, 2020

1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Код контролируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения | Наименование модулей и (или) разделов дисциплины | Наименование оценочного средства | |
|--------------------------------|--|--|-------------------------------------|---|---|----------------------------------|--------------------------|
| | | | | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | УК-1.2 Предлагает способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации. | Первый этап (пороговой уровень) | Знать: математические основы теории напряженного и деформированного состояний, гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний; | Модуль 1. «Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность» | Устный опрос | Реферат |
| | | | | | Модуль 2. «Статистико-вероятностный анализ при проектировании. Расчеты на прочность и надежность при напряжениях, переменных во времени» | | |
| | | | Второй этап (продвинутый уровень) | Уметь: проводить математические расчеты напряженного и деформированного состояний, выдвигать | Модуль 1. «Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность» | Устный опрос | Реферат |

| | | | | | | | |
|-------------|--|---|---------------------------------|---|---|-----------------------------------|---------|
| | | | | 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 | Реферат |
| | | | Третий этап (высокий уровень) | Владеть: методами и техническими средствами экспериментального определения напряжений и деформаций в деталях машин и элементах конструкций, приемами использования научно-технической литературы и стандартов | Модуль 1. «Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность» | Устный опрос | Реферат |
| | | | | | Модуль 2. «Статистико-вероятностный анализ при проектировании. Расчеты на прочность и надежность при напряжениях, переменных во времени» | Устный опрос, ситуационные задачи | Реферат |
| ПК-3 | Способен осуществлять проектирование машин, их рабочих органов, средств механизации, | ПК-3.1 Способен к проектной деятельности на основе системного | Первый этап (пороговой уровень) | Знать: экспериментальные методы исследования напряженных и деформированных состояний в деталях | Модуль 1. «Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность» | Устный опрос | Реферат |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--------------|---------|
| <p>средств технического обслуживания, диагностирования и ремонта для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции</p> | <p>подхода, умеет строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ</p> | | <p>машин и элементах конструкций в общем случае нагружения;</p> | <p>Модуль 2. «Статистико-вероятностный анализ при проектировании. Расчеты на прочность и надежность при напряжениях, переменных во времени»</p> | Устный опрос | Реферат |
| | | <p>Второй этап (продвинутый уровень)</p> | <p>Уметь: производить прочностные расчеты для линейного, плоского и объемного напряженно-деформированных состояний;</p> | <p>Модуль 1. «Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность»</p> | Устный опрос | Реферат |
| | | | | <p>Модуль 2. «Статистико-вероятностный анализ при проектировании. Расчеты на прочность и надежность при напряжениях, переменных во времени»</p> | Устный опрос | Реферат |
| | | <p>Третий этап (высокий уровень)</p> | <p>Владеть: прикладным программным обеспечением с целью обработки результатов, оформления</p> | <p>Модуль 1. «Критерии прочности и пластичности. Прочностная надежность»</p> | Устный опрос | Реферат |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|---------|
| | | | | графического иллюстрирования экспериментальных исследований. | Модуль 2. «Статистико- вероятностный анализ при проектировании. Расчеты на прочность и надежность при напряжениях, переменных во времени» | Устный опрос, ситуационные задачи | Реферат |
|--|--|--|--|---|--|--|---------|

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

| Компетенция | Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (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</i> |
| | | <i>неудовл.</i> | <i>удовл.</i> | <i>хорошо</i> | <i>отлично</i> |
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | УК-1.2 Предлагает способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации. | <i>Не способен</i> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявлять ее составляющие и связи между ними | <i>Частично способен</i> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявлять ее составляющие и связи между ними | <i>Владеет способностью</i> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявлять ее составляющие и связи между ними | <i>Свободно владеет способностью</i> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявлять ее составляющие и связи между ними |
| | Знать: математические основы теории напряженного и деформированного состояний, гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний, | Допускает грубые ошибки при рассмотрении основ теории напряженного и деформированного состояний, гипотез предельных напряженных и деформированных состояний. | Может изложить основы теории напряженного и деформированного состояний, гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний. | Знает основы теории напряженного и деформированного состояний, гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний. | Знает и аргументирует основы теории напряженного и деформированного состояний, гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний. |
| | Уметь: проводить математические расчеты напряженного и | Не умеет проводить математические расчеты | Частично умеет проводить математические | Способен в типовой ситуации проводить | Способен самостоятельно проводить |

| | | | | | |
|---|--|--|--|---|--|
| | деформированного состояний, выдвигать гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний, | напряженного и деформированного состояний, выдвигать гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний. | расчеты напряженного и деформированного состояний, выдвигать гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний. | математические расчеты напряженного и деформированного состояний, выдвигать гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний. | математические расчеты напряженного и деформированного состояний, выдвигать гипотезы предельных напряженных и деформированных состояний. |
| | Владеть: методами и техническими средствами экспериментального определения напряжений и деформаций в деталях машин и элементах конструкций; приемами использования научно-технической литературы и стандартов | Не владеет методами и техническими средствами экспериментального определения напряжений и деформаций в деталях машин и элементах конструкций; приемами использования научно-технической литературы и стандартов. | Частично владеет методами и техническими средствами экспериментального определения напряжений и деформаций в деталях машин и элементах конструкций; приемами использования научно-технической литературы и стандартов. | Владеет методами и техническими средствами экспериментального определения напряжений и деформаций в деталях машин и элементах конструкций; приемами использования научно-технической литературы и стандартов. | Свободно владеет методами и техническими средствами экспериментального определения напряжений и деформаций в деталях машин и элементах конструкций; приемами использования научно-технической литературы и стандартов. |
| ПК-3 Способен осуществлять проектирование машин, их рабочих | ПК-3.1 Способен к проектной деятельности на основе системного подхода, умеет строить и использовать модели для описания и | <i>Не способен</i> к проектной деятельности на основе системного подхода, не умеет строить и | <i>Частично знает</i> модели для описания и прогнозирования различных явлений и частично | Знает и умеет строить и использовать модели для описания и прогнозирования | Знает и аргументирует модели для описания и прогнозирования различных явлений |

| | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|
| органов, средств механизации, средств технического обслуживания, диагностирования и ремонта для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции | прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ | использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ. | <i>способен</i> к проектной деятельности на основе системного подхода. | различных явлений, осуществляет их качественный и количественный анализ <i>и владеет способностью</i> к проектной деятельности на основе системного подхода. | <i>и способен свободно</i> осуществлять проектную деятельность на основе системного подхода. |
| | Знать: экспериментальные методы исследования напряженных и деформированных состояний в деталях машин и элементах конструкций в общем случае нагружения; | Допускает грубые ошибки при рассмотрении экспериментальных методов исследования напряженных и деформированных состояний в деталях машин и элементах конструкций в общем случае нагружения. | Частично знает экспериментальные методы исследования напряженных и деформированных состояний в деталях машин и элементах конструкций в общем случае нагружения. | Знает экспериментальные методы исследования напряженных и деформированных состояний в деталях машин и элементах конструкций в общем случае нагружения. | Знает и может аргументировать, применяя, экспериментальные методы исследования напряженных и деформированных состояний в деталях машин и элементах конструкций в общем случае нагружения. |
| | Уметь: производить прочностные расчеты для линейного, плоского и объемного напряженно-деформированных состояний; | Не умеет производить прочностные расчеты для линейного, плоского и объемного | Частично умеет производить прочностные расчеты для линейного, плоского и объемного | Способен в целом производить прочностные расчеты для линейного, плоского и объемного | Способен самостоятельно решать ситуационные задачи различного типа; производить прочностные |

| | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|
| | | напряженно-деформированных состояний. | напряженно-деформированных состояний. | напряженно-деформированных состояний. | расчеты для линейного, плоского и объемного напряженно-деформированных состояний. |
| | Владеть: прикладным программным обеспечением с целью обработки результатов, оформления и графического иллюстрирования экспериментальных исследований. | Не владеет прикладным программным обеспечением с целью обработки результатов, оформления и графического иллюстрирования экспериментальных исследований. | Частично владеет прикладным программным обеспечением с целью обработки результатов, оформления и графического иллюстрирования экспериментальных исследований. | В целом владеет прикладным программным обеспечением с целью обработки результатов, оформления и графического иллюстрирования экспериментальных исследований. | Свободно владеет прикладным программным обеспечением с целью обработки результатов, оформления и графического иллюстрирования экспериментальных исследований. |

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

Первый этап (пороговой уровень)

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

Контрольные задания для устного опроса:

Модуль 1

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.

Модуль 2

1. Что понимается под законом надежности?
2. Для каких отказов справедлив нормальный закон надежности?
3. Для каких отказов справедлив экспоненциальный закон надежности?
4. Что является критерием истины для проверки точности расчетных показателей надежности?
5. Дайте определение живучести детали.
6. Для каких деталей используют линейную гипотезу суммирования усталостных повреждений?

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

Контрольные задания для устного опроса:

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.
13. Какие из рассмотренных критериев являются критериями пластичности, а какие – критериями прочности?
14. Как распределены напряжения у острия трещины в идеально линейно-упругом теле?
15. В чем состоит энергетическое условие устойчивости трещины по Гриффитсу?
16. Какие функции плотности вероятности Вы знаете?
17. Какие ошибки геометрической формы Вы знаете?
18. Основные положения расчета размерных цепей.
19. В чем разница между детерминированным и статистическим расчетами на прочность?
20. Назовите самые важные характеристики надежности.
21. Расскажите порядок расчета показателей прочностной надежности.
22. Напишите выражение функции неразрушимости.
23. Как рассчитать надежность детали, проработавшей 20 лет и имеющей только постепенные отказы?
24. Как можно доказать, что статистический расчет дает результаты с достаточной точностью?
25. Дайте понятие регулярного режима нагружения.
26. Приведите порядок расчета коэффициента запаса прочности по нормальным и касательным напряжениям.
27. В чем заключается расчет вероятности усталостного разрушения при регулярном многоцикловом нагружении?
28. Перечислите типы режимов нерегулярного нагружения.
29. Расчет коэффициентов запаса прочности при нерегулярном переменном нагружении.

30. Основы расчета долговечности деталей по критерию усталостного разрушения.
31. Что понимается под законом надежности?
32. Для каких отказов справедлив нормальный закон надежности?
33. Для каких отказов справедлив экспоненциальный закон надежности?
34. Что является критерием истины для проверки точности расчетных показателей надежности?
35. Дайте определение живучести детали.
36. Для каких деталей используют линейную гипотезу суммирования усталостных повреждений?
37. Что характеризует функция распределения долговечности?
38. Назовите основные показатели надежности.
39. Что понимается под отказом при расчете на усталость?

Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса

«отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

Третий этап (высокий уровень)

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

Ситуационные задачи

Модуль 1

| Задача № 1 | Задача № 2 |
|---|--|
| Стальной кубик, вставленный без зазора между двумя жесткими стенками и опирающийся нижней гранью на неподвижное основание, сжимается нагрузкой p (Н/м ²). | Стальной стержень испытывает центральное растяжение. Нормальные напряжения в поперечных сечениях стержня $\sigma_0=120$ МПа. Определить относительную деформацию в |

| | |
|---|---|
| Коэффициент Пуассона 0,30. Вычислить напряжения по боковым граням и деформации ребер кубика, пренебрегая трением. | направлении, составляющем угол $\alpha=45^\circ$ с продольной осью стержня при $E=2 \cdot 10^5$ МПа, $\nu=0,3$. |
| Задача № 3 | Задача № 4 |
| Бетонный кубик при сжатии разрушился по сечению, наклоненному на угол 45° к поперечному. Причем касательное напряжение в этом сечении оказалось 10 МПа. Определить сжимающее напряжение и разрушающее усилие, если сторона кубика 50 мм. | Медный стержень защемлен между жесткими неподатливыми опорами. Определить напряжения, возникающие по границам квадратных элементов 1 (в плоскости поперечного сечения) и 2 (расположен под углом β к поперечному сечению) при нагреве стержня на $\Delta t=40^\circ\text{C}$. Коэффициент линейного расширения для меди $\alpha=1,67 \cdot 10^{-5}$, модуль продольной упругости $E=10^5$ МПа, $\beta=45^\circ$. |

Модуль 2

| | |
|---|---|
| Задача № 5 | Задача № 6 |
| Тензометр, установленные на сжатом стержне кронштейна, показывает $k=-7,5$ дел. при нагрузке F . Характеристики тензометра: база $s=20$ мм, коэффициент увеличения $m=800$. Определить усилия и напряжения в стержнях, а также силу F . Модуль упругости E принять для стали. | При растяжении стальной пластины с поперечным сечением 50×10 мм измерялись продольные и поперечные деформации двумя тензометрами (вдоль и поперек). Определить модуль упругости материала и коэффициент Пуассона, если средние показания тензометров: продольного $k_1=13$ дел., поперечного $k_2=-3,9$ дел., при нагрузке $F=60$ кН. База тензометров 20 мм, коэффициенты увеличения $m_1=1000$, $m_2=940$. |
| Задача № 7 | Задача № 8 |
| На вале от двигателя к машине установлен тензометрический датчик сопротивления под углом 45° к оси вала. Показания тензометра $\epsilon_{45}=4 \cdot 10^{-4}$. Найти напряжение и передаваемую мощность, если частота вращения вала $n=1440$ мин ⁻¹ , материал вала – сталь, коэффициент поперечной деформации $\nu=0,3$, диаметр вала $d=40$ мм. | На поверхности полого вала наклеены два электротензометра, включенные в общий мост. Показания прибора $A=6 \cdot 10^{-6}$ дел. Определить передаваемый момент T , если вал изготовлен из алюминия с модулем сдвига $G=2,8 \cdot 10^4$ МПа. Поскольку оба датчика активные, чувствительность моста в 2 раза выше, в расчет следует взять деформацию $\epsilon_{45}=A/2$. |

Критерии оценивания ситуационных задач:

«отлично»: студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

«хорошо»: студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

«удовлетворительно»: студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

«неудовлетворительно»: студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

Тематика рефератов

| | |
|----|---|
| 1 | Основные понятия о критериях прочности и пластичности в деталях машин |
| 2 | Теории прочности и их применение |
| 3 | Динамика роста трещин в инженерной практике |
| 4 | Теория Гриффитса. Устойчивость трещин |
| 5 | Прогнозирование показателей прочностной надежности |
| 6 | Виды разрушения и несущая способность деталей машин |
| 7 | Статистические характеристики размерно-массовых величин |
| 8 | Размерные цепи. Погрешности деталей и соединений |
| 9 | Регулярные режимы нагружения деталей машин |
| 10 | Нерегулярные режимы нагружения деталей машин |
| 11 | Обеспечение прочности деталей машин по критерию усталостного разрушения |

Критерии оценивания рефератов:

«отлично»: полностью раскрыта тема, содержание соответствует последним достижениям в области науки и технике, выдержана структура, список литературы оформлен в соответствии с ГОСТом. Каждый раздел имеет выводы;

«хорошо»: раскрыта тема, содержание соответствует последним достижениям в области науки и технике, выдержана структура, список

литературы оформлен в соответствии с ГОСТом. Имеется заключение, но отсутствуют выводы в конце каждого раздела;

«удовлетворительно»: не достаточно раскрыта тема, содержание соответствует последним достижениям в области науки и технике, выдержана структура, список литературы оформлен с нарушением ГОСТа;

«неудовлетворительно»: не раскрыта тема, использован устаревший материал, в оформлении имеются нарушения.

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

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, 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 законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются *устный опрос, решение ситуационных задач, подготовка и защита реферата.*

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 или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменно-устного опроса, или тестирования 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 устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплине.

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 обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

| Рейтинги | Характеристика рейтингов | Максимум баллов |
|---|---|------------------------|
| 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 |
| Рейтинг личностных качеств | Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.) | 10 |
| Рейтинг сформированности прикладных практических требований | Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено». | + |

| | | |
|--------------------------|--|-----|
| Промежуточная аттестация | Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. | 25 |
| Итоговый рейтинг | Определяется путём суммирования всех рейтингов | 100 |

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – 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. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

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

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-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 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.