

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-технологического факультета

 С.Д. Шепелёв

«25» апреля 2016 г.

Кафедра «Прикладная механика»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.11 ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ

Направление подготовки **23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы**

Профиль **Сельскохозяйственные машины и оборудование**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2016

Рабочая программа дисциплины «Динамика и прочность конструкций» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 06.03.2015 г. № 162. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль – Сельскохозяйственные машины и оборудование.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – доктор технических наук, профессор кафедры «Прикладная механика» Игнатъев А.Г.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Прикладная механика»

«25» 04 2016 г. (протокол № 1).

Зав. кафедрой «Прикладная механика»,
доктор технических наук, доцент

Л.И. Королькова

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

«25» 04 2016 г. (протокол № 6).

Председатель методической комиссии
инженерно-технологического факультета
кандидат технических наук, доцент

А.П. Зырянов

Директор научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	11
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
12.	Инновационные формы образовательных технологий	12
	Приложение № 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
	Лист регистрации изменений	28

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы должен быть подготовлен к научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности.

Цель дисциплины – расширение и углубление системы знаний, умений, навыков профессиональной подготовки, теоретическая и практическая подготовка по расчету элементов конструкций на прочность при статической и динамической нагрузках, развитие профессионального мышления, приобретение знаний для изучения последующих дисциплин.

Задачи дисциплины:

овладеть теоретическими основами расчета на прочность элементов конструкций и машин при статической и динамической нагрузках и практическими методами их применения к расчету сельскохозяйственных конструкций, необходимыми как при изучении дальнейших дисциплин, так и в профессиональной деятельности.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-6 способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	Обучающийся должен знать: основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, на которых основаны производство, модернизация, эксплуатация и техническое обслуживание объектов профессиональной деятельности - (Б1.В.11-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования при производстве, модернизации, эксплуатации и техническом обслуживании объектов профессиональной деятельности - (Б1.В.11-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками применения основных методов расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования при производстве, модернизации, эксплуатации и техническом обслуживании объектов профессиональной деятельности - (Б1.В.11-Н.1)
ПК-9 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении	Обучающийся должен знать: основные методы и технологии проведения испытаний наземных транспортно-	Обучающийся должен уметь: использовать методы и технологии проведения испытаний наземных	Обучающийся должен владеть: навыками применения основных методов и технологии проведения испытаний наземных

испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	технологических машин и их технологического оборудования - (Б1.В.11-3.2)	транспортно-технологических машин и их технологического оборудования - (Б1.В.11-У.2)	транспортно-технологических машин и их технологического оборудования - (Б1.В.11-Н.2)
---	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Динамика и прочность конструкций» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 (Б1.В.11) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль – Сельскохозяйственные машины и оборудование.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции			
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Предшествующие дисциплины в учебном плане отсутствуют					
Последующие дисциплины и практики					
1.	Испытания сельскохозяйственных машин	ПК-6, ПК-9	ПК-6, ПК-9	ПК-6, ПК-9	ПК-6, ПК-9

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 7 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	64
В том числе:	
Лекции (Л)	32
Практические занятия (ПЗ)	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	32
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	80
Контроль	36
Итого	180

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе		
			ауд. занятия	СР	Контроль

			Л	ЛЗ	ПЗ		
Раздел 1. Расчет элементов конструкций при динамическом нагружении							
1.1.	Общие положения	4	2	-	-	2	х
1.2.	Расчет на прочность при ударной нагрузке	26	2	8	-	16	х
1.3.	Механические ударные испытания материалов	2	2	-	-	-	х
Раздел 2. Расчет элементов конструкций на прочность при усталостном нагружении							
2.1.	Общие положения	2	2	-	-	-	х
2.2.	Характеристики сопротивления усталости (ГОСТ 25.502-79)	9	2	4	-	3	х
2.3.	Экспериментальное определение характеристик сопротивления усталости	7	2	-	-	5	х
2.4.	Оценка характеристик сопротивления усталости деталей (ГОСТ 25.504-82)	14	2	6	-	6	х
2.5.	Расчет на выносливость при регулярном и нерегулярном нагружении	20	4	8	-	8	х
Раздел 3. Основы механики разрушения							
3.1.	Общие положения	2	2	-	-	-	х
3.2.	Критерии механики разрушения	2	2	-	-	-	х
3.3.	Практические аспекты механики разрушения	2	2	-	-	-	х
Раздел 4. Расчет элементов конструкций на устойчивость							
4.1.	Общие положения	8	2	2	-	4	х
4.2.	Продольный изгиб прямого стержня. Задача Эйлера	12	2	4	-	6	х
4.3.	Устойчивость плоской формы изгиба балок	2	2	-	-	-	х
4.4.	Устойчивость пластин и оболочек	2	2	-	-	-	х
	Курсовая работа	30	-	-	-	30	х
	Контроль	36	х	х	х	х	36
	Итого	180	32	32	-	80	36

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Расчет элементов конструкций при динамическом нагружении

Общие положения

Понятие ударного нагружения. Характеристика процесса удара жесткого груза по упругой стержневой системе. Свойства материала при действии ударной нагрузки. Напряжения и деформации при ударе. Основной подход к решению задачи. Основные гипотезы и допущения.

Расчет на прочность при ударной нагрузке

Постановка задачи. Понятие динамического коэффициента. Определение динамического коэффициента в зависимости от высоты падения груза. Определение динамического

коэффициента в зависимости от скорости падения груза. Определение динамического коэффициента с учетом массы падающего груза. Определение динамического коэффициента при продольном и поперечном ударе. Крутильный удар.

Механические ударные испытания материалов

Оборудование для испытаний. Методика испытаний. Виды образцов для испытаний. Понятие ударной вязкости. Значение характеристики ударной вязкости при выборе материала конструкции.

Раздел 2. Расчет элементов конструкций на прочность при усталостном нагружении

Общие положения

Понятия усталости и выносливости. Механизм усталостного разрушения. Характеристики усталостного излома.

Характеристики сопротивления усталости (ГОСТ 25.502-79)

Понятие и характеристики цикла напряжений. Разновидности циклов напряжений. Понятие циклической долговечности. Виды усталости. База испытаний. Кривая усталости (кривая Велера). Уравнения кривых усталости. Схематизация кривых усталости. Диаграмма предельных напряжений цикла. Диаграмма предельных амплитуд цикла.

Экспериментальное определение характеристик сопротивления усталости

Классификация усталостных машин. Принципиальная схема усталостной машины. Методика усталостных испытаний. Представление результатов испытаний. Виды образцов. Ускоренные методы испытаний. Методы Локати и Про. Обработка результатов испытаний.

Оценка характеристик сопротивления усталости деталей (ГОСТ 25.504-82)

Условия прочности при расчетах на усталость. Факторы, влияющие на сопротивление усталости элементов конструкций. Коэффициент снижения предела выносливости детали. Влияние концентрации напряжений. Влияние масштабного фактора. Влияние качества обработки поверхности. Влияние коррозии. Влияние технологических методов поверхностного упрочнения. Оценка расчетных характеристик нагруженности деталей машин.

Расчет на выносливость при регулярном и нерегулярном нагружении

Расчет по коэффициентам запаса при регулярном нагружении. Расчет в области ограниченной долговечности при регулярном нагружении. Характеристики нерегулярного нагружения. Использование линейной гипотезы суммирования усталостных повреждений. Расчет на выносливость по коэффициентам запаса прочности при нерегулярном нагружении. Расчет долговечности при нерегулярном нагружении.

Раздел 3. Основы механики разрушения

Общие положения

Понятие разрушения. Виды разрушения. Объект исследования механики разрушения. Инженерная задача механики разрушения.

Критерии механики разрушения

Силовой критерий – коэффициент интенсивности напряжений. Деформационный критерий – критическое раскрытие трещины. Критерий хрупкого разрушения Гриффитса-Ирвина – критическая длина трещины. Критерий разрушения при наличии пластических зон – J-интеграл.

Практические аспекты механики разрушения

Кинетика развития усталостных трещин. Способы предотвращения развития трещины.

Раздел 4. Расчет элементов конструкций на устойчивость

Общие положения

Понятие устойчивости упругой системы. Критическая нагрузка, критическое напряжение. Методы определения критических нагрузок – динамический, энергетический, статический. Устойчивость упругих систем при комбинированном нагружении. Постановка задачи устойчивости тонкостенных систем.

Продольный изгиб прямого стержня. Задача Эйлера

Постановка задачи. Определение критической силы. Влияние видов закрепления концов стержня. Условия применения формулы Эйлера. Формула Ясинского. Практические расчеты

стержней на устойчивость.

Устойчивость плоской формы изгиба балок

Общие положения. Устойчивость тонкой полосы при чистом изгибе. Устойчивость полосы при внецентренном сжатии. Устойчивость полосы при поперечной нагрузке. Устойчивость консольной балки. Устойчивость плоской формы изгиба двутавровой балки. Принципы расчета рам на устойчивость.

Устойчивость пластин и оболочек

Особенности потери устойчивости пластин. Устойчивость прямоугольной пластины. Устойчивость круглой пластины. Особенности потери устойчивости оболочек. Устойчивость цилиндрических оболочек при разных вариантах закрепления и нагружения.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекции	Кол-во часов
1.	Понятие ударного нагружения. Характеристика процесса удара жесткого груза по упругой стержневой системе. Свойства материала при действии ударной нагрузки. Напряжения и деформации при ударе. Основной подход к решению задачи. Основные гипотезы и допущения.	2
2.	Постановка задачи расчета на прочность при ударе. Понятие динамического коэффициента. Определение динамического коэффициента в зависимости от высоты падения груза. Определение динамического коэффициента в зависимости от скорости падения груза. Определение динамического коэффициента с учетом массы падающего груза. Влияние жесткости балки на сопротивление удару.	2
3.	Оборудование для испытаний на удар. Методика испытаний. Виды образцов для испытаний. Понятие ударной вязкости. Значение характеристики ударной вязкости при выборе материала конструкции	2
4.	Понятия усталости и выносливости. Механизм усталостного разрушения. Характеристики усталостного излома	2
5.	ГОСТ 25.502-79. Понятие и характеристики цикла напряжений. Разновидности циклов напряжений. Понятие циклической долговечности. Виды усталости. База испытаний. Кривая усталости (кривая Велера). Уравнения кривых усталости. Схематизация кривых усталости. Диаграмма предельных напряжений цикла. Диаграмма предельных амплитуд цикла.	2
6.	Экспериментальное определение характеристик сопротивления усталости. Классификация усталостных машин. Принципиальная схема усталостной машины. Методика усталостных испытаний. Представление результатов испытаний. Виды образцов. Ускоренные методы испытаний. Методы Локати и Про. Обработка результатов испытаний.	2
7.	Оценка характеристик сопротивления усталости деталей по ГОСТ 25.504-82. Факторы, влияющие на сопротивление усталости элементов конструкций. Коэффициент снижения предела выносливости детали. Влияние концентрации напряжений. Влияние масштабного фактора. Влияние качества обработки поверхности. Влияние коррозии. Влияние технологических методов поверхностного упрочнения.	2
8.	Расчет на выносливость по коэффициентам запаса при регулярном нагружении. Расчет в области ограниченной долговечности при регулярном нагружении.	2
9.	Характеристики нерегулярного нагружения. Использование линейной	2

	гипотезы суммирования усталостных повреждений. Расчет на выносливость по коэффициентам запаса прочности при нерегулярном нагружении. Расчет долговечности при нерегулярном нагружении.	
10.	Общие положения механики разрушения. Понятие разрушения. Виды разрушения. Объект исследования механики разрушения. Инженерная задача механики разрушения.	2
11.	Критерии механики разрушения. Силовой критерий – коэффициент интенсивности напряжений. Деформационный критерий – критическое раскрытие трещины. Критерий хрупкого разрушения Гриффитса-Ирвина – критическая длина трещины. Критерий разрушения при наличии пластических зон – J-интеграл.	2
12.	Практические аспекты механики разрушения. Кинетика развития усталостных трещин. Способы предотвращения развития трещины.	2
13.	Общие положения теории устойчивости. Понятие устойчивости упругой системы. Критическая нагрузка, критическое напряжение. Методы определения критических нагрузок – динамический, энергетический, статический. Устойчивость упругих систем при комбинированном нагружении. Постановка задачи устойчивости тонкостенных систем.	2
14.	Продольный изгиб прямого стержня. Постановка задачи. Задача Эйлера. Определение критической силы. Влияние видов закрепления концов стержня. Условия применения формулы Эйлера. Формула Ясинского. Практические расчеты стержней на устойчивость.	2
15.	Общие положения устойчивости плоской формы изгиба балок. Устойчивость тонкой полосы при чистом изгибе. Устойчивость полосы при внецентренном сжатии. Устойчивость полосы при поперечной нагрузке. Устойчивость консольной балки. Устойчивость плоской формы изгиба двутавровой балки. Принципы расчета рам на устойчивость.	2
16.	Устойчивость пластин и оболочек. Особенности потери устойчивости пластин. Устойчивость прямоугольной пластины. Устойчивость круглой пластины. Особенности потери устойчивости оболочек. Устойчивость цилиндрических оболочек при разных вариантах закрепления и нагружения.	2
	Итого	32

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1.	Статический расчет элементов конструкций	2
2.	Определение динамического коэффициента при продольном и поперечном ударе	2
3.	Расчет балки при поперечном ударе с учетом податливости опор. Расчет троса при мгновенной остановке подъема груза	2
4.	Расчет вала при крутильном ударе	2
5.	Определение характеристик цикла усталостного нагружения	2
6.	Обработка результатов усталостных испытаний	2
7.	Оценка характеристик сопротивления усталости деталей по ГОСТ 25.504-82	2
8.	Определение коэффициента снижения предела выносливости детали по ГОСТ 25.504-82	4
9.	Расчет детали на выносливость по коэффициенту запаса прочности	4
10.	Расчет долговечности детали	2
11.	Расчеты на выносливость при нерегулярном нагружении	2

12.	Изучение методов определения критической силы	2
13.	Расчет сжатого стержня на устойчивость	2
14.	Проектировочный расчет сжатого стержня на устойчивость	2
	Итого	32

4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	18
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	32
Выполнение курсовой работы	30
Итого	80

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
1.	Статический расчет элементов конструкций	4
2.	Определение динамического коэффициента при продольном и поперечном ударе	4
3.	Расчет балки при поперечном ударе с учетом податливости опор. Расчет троса при мгновенной остановке подъема груза	4
4.	Расчет вала при крутильном ударе	4
5.	Определение характеристик цикла усталостного нагружения	4
6.	Обработка результатов усталостных испытаний	3
7.	Оценка характеристик сопротивления усталости деталей по ГОСТ 25.504-82	3
8.	Определение коэффициента снижения предела выносливости детали по ГОСТ 25.504-82	3
9.	Расчет детали на выносливость по коэффициенту запаса прочности	3
10.	Расчет долговечности детали	3
11.	Расчеты на выносливость при нерегулярном нагружении	4
12.	Изучение методов определения критической силы	4
13.	Расчет сжатого стержня на устойчивость	4
14.	Проектировочный расчет сжатого стержня на устойчивость	3
15.	Выполнение курсовой работы	30
	Итого	80

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Даутова О.Б. Организация самостоятельной работы студентов высшей школы [Электронный ресурс]. СПб: РГПУ, 2011. 111 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428275>.

2. Жилкин В.А. Численное решение задач механики сплошной среды в программном комплексе MSC.Patran-Nastran [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Челябинск: ЧГАА, 2012. 104 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/51.pdf>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении № 1.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература

1. Жилкин В. А. Элементы прикладной и строительной механики сельхозмашин. Применение программ MATHCAD, SCAD и MSC.PATRAN-NASTRAN 2005 [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Жилкин; ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2004.- 345 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/5.pdf>.

2. Жилкин В. А. Расчеты на прочность и жесткость элементов сельскохозяйственных машин [Электронный ресурс]: Учеб.пособие / Жилкин В. А.; под ред.В.В.Бледных; ЧГАУ. Ч.1. Теоретические основы проектирования элементов сельскохозяйственных машин. Челябинск: Б.и., 2004.- 426 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/15.pdf>.

3. Васильков Г. В. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений [Электронный ресурс]: / Васильков Г. В., Буйко З. В.. Москва: Лань, 2013. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5110.

Дополнительная литература

1. Жилкин В. А. Численное решение задач механики сплошной среды в программном комплексе MSC.Patran-Nastran [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. А. Жилкин; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 104 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/51.pdf>.

Периодические издания:

«Проблемы прочности», «Прикладная математика и механика», «Механика твердого тела», «Инженер. Наука, промышленность, международное сотрудничество», «Справочник. Инженерный журнал».

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Жилкин В. А. Расчеты на прочность и жесткость элементов сельскохозяйственных машин [Электронный ресурс]: Учеб.пособие / Жилкин В. А.; под ред.В.В.Бледных; ЧГАУ. Ч.1. Теоретические основы проектирования элементов сельскохозяйственных машин. Челябинск: Б.и., 2004.- 426 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/15.pdf>.

2. Жилкин В.А. Численное решение задач механики сплошной среды в программном комплексе MSC.Patran-Nastran [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Челябинск: ЧГАА, 2012. 104 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/51.pdf>.

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем,

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение: Structure CAD, MSC.Software.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 423.
2. Помещения для самостоятельной работы ауд. № 303.

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

1. Персональные компьютеры.
2. Мультимедийный комплекс.

12. Инновационные формы образовательных технологий

Формы работы \ Вид занятия	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Компьютерные симуляции	-	-	+

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «**Динамика и прочность конструкций**»

Направление подготовки **23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы**

Профиль **Сельскохозяйственные машины и оборудование**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2016

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП	15
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	15
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП	18
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	18
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	18
4.1.1.	Отчет по лабораторной работе	18
4.1.2.	Компьютерные симуляции	19
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации..	21
4.2.1.	Экзамен	21
4.2.2.	Курсовая работа	24

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-6 способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	Обучающийся должен знать: основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, на которых основаны производство, модернизация, эксплуатация и техническое обслуживание объектов профессиональной деятельности - (Б1.В.11-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования при производстве, модернизации, эксплуатации и техническом обслуживании объектов профессиональной деятельности - (Б1.В.11-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками применения основных методов расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования при производстве, модернизации, эксплуатации и техническом обслуживании объектов профессиональной деятельности - (Б1.В.11-Н.1)
ПК-9 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	Обучающийся должен знать: основные методы и технологии проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования - (Б1.В.11-3.2)	Обучающийся должен уметь: использовать методы и технологии проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования - (Б1.В.11-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками применения основных методов и технологии проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования - (Б1.В.11-Н.2)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.11-3.1	Обучающийся не знает основные методы расчета	Обучающийся слабо знает основные методы	Обучающийся с незначительными ошибками и	Обучающийся с требуемой степенью полноты

	элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, на которых основаны производство, модернизация, эксплуатация и техническое обслуживание объектов профессиональной деятельности	расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, на которых основаны производство, модернизация, эксплуатация и техническое обслуживание объектов профессиональной деятельности	отдельными пробелами знает основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, на которых основаны производство, модернизация, эксплуатация и техническое обслуживание объектов профессиональной деятельности	и точности знает основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, на которых основаны производство, модернизация, эксплуатация и техническое обслуживание объектов профессиональной деятельности
Б1.В.11-У.1	Обучающийся не умеет использовать основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, на которых основаны производство, модернизация, эксплуатация и техническое обслуживание объектов профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет использовать основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, на которых основаны производство, модернизация, эксплуатация и техническое обслуживание объектов профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет использовать основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, на которых основаны производство, модернизация, эксплуатация и техническое обслуживание объектов профессиональной деятельности	Обучающийся умеет использовать основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, на которых основаны производство, модернизация, эксплуатация и техническое обслуживание объектов профессиональной деятельности
Б1.В.11-Н.1	Обучающийся не владеет навыками	Обучающийся слабо владеет навыками	Обучающийся с небольшими затруднениями	Обучающийся свободно владеет навыками

	<p>применения основных методов расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, на которых основаны производство, модернизация, эксплуатация и техническое обслуживание объектов профессиональной деятельности</p>	<p>применения основных методов расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, на которых основаны производство, модернизация, эксплуатация и техническое обслуживание объектов профессиональной деятельности</p>	<p>владеет навыками применения основных методов расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, на которых основаны производство, модернизация, эксплуатация и техническое обслуживание объектов профессиональной деятельности</p>	<p>применения основных методов расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, на которых основаны производство, модернизация, эксплуатация и техническое обслуживание объектов профессиональной деятельности</p>
Б1.В.11-3.2	<p>Обучающийся не знает основные методы и технологии проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</p>	<p>Обучающийся слабо знает основные методы и технологии проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</p>	<p>Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные методы и технологии проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</p>	<p>Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные методы и технологии проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</p>
Б1.В.11-У.2	<p>Обучающийся не умеет использовать методы и технологии проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</p>	<p>Обучающийся слабо умеет использовать методы и технологии проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</p>	<p>Обучающийся с незначительными затруднениями умеет использовать методы и технологии проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</p>	<p>Обучающийся умеет использовать методы и технологии проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</p>

			технологического оборудования	
Б1.В.11-Н.2	Обучающийся не владеет навыками	Обучающийся слабо владеет навыками применения	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применения	Обучающийся свободно владеет навыками применения

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

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Жилкин В. А. Расчеты на прочность и жесткость элементов сельскохозяйственных машин [Текст]: Учеб.пособие / Жилкин В. А.; под ред.В.В.Бледных; ЧГАУ. Ч.1. Теоретические основы проектирования элементов сельскохозяйственных машин. Челябинск: Б.и., 2004.- 426 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/15.pdf>.

2. Жилкин В.А. Численное решение задач механики сплошной среды в программном комплексе MSC.Patran-Nastran [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Челябинск: ЧГАА, 2012. 104 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/51.pdf>.

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Динамика и прочность конструкций», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений;

	- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.2. Компьютерные симуляции

Компьютерные симуляции (компьютерное моделирование в широком смысле) – это моделирование (создание, проектирование) учебных задач, ситуаций и их решение при помощи компьютера.

Компьютерные симуляции имитируют реальные условия, ситуации. Применение их в профессиональном образовании позволяет обучающимся осваивать теоретические знания, необходимые практические умения в безопасных условиях, с меньшими затратами (временными, экономическими и др.), при недоступности необходимого оборудования, специфики исследуемого явления (масштаб, длительность протекания процесса и др.), снижает риск при ошибочных действиях, позволяет прорабатывать ситуацию несколько раз, учитывая предыдущий опыт, а также позволяет задавать разнообразные условия деятельности с разным уровнем сложности.

Посредством применения компьютерной симуляции преподаватель может реализовать проблемное обучение, создавая обучающимся условия для самостоятельного освоения теоретических знаний. Также компьютерная симуляция позволяет преподавателю оценить уровень освоения обучающимися теоретического материала, умения применять его на практике.

Студенты, самостоятельно работая с компьютерной симуляцией, осваивая тему, которой она посвящена, смогут углубить свои знания по дисциплине, лучше разобраться в теме; научатся применять знания в практической (профессиональной) деятельности, анализировать производственные (практические, профессиональные) ситуации, вырабатывать (принимать) наиболее эффективные решения для достижения необходимого результата.

Для организации занятия с применением компьютерных симуляций можно использовать следующие средства:

1) виртуальные лаборатории – программно-аппаратный комплекс (электронная среда), позволяющая проводить опыты без непосредственного контакта с реальной установкой, лабораторией, оборудованием или при полном их отсутствии (например, проведение лабораторных работ, физических, химических опытов и т.п.);

2) виртуальные (компьютерные) тренажеры – электронная среда для выполнения профессиональных задач, отработки практических умений;

3) компьютерные модели изучаемого объекта – замещение объекта исследования, конкретных предметов, явлений с целью изучения их свойств, получения необходимой информации об объекте.

Проводить занятие с применением этой технологии лучше на практических и лабораторных занятиях, при небольшом количестве одновременно работающих студентов – около 15 человек или в группах до 5 человек. Это позволит преподавателю оперативно и качественно оказывать необходимую помощь обучающимся, консультировать каждого студента или группу по возникающим проблемам, вопросам. Также компьютерные симуляции применимы в дистанционном обучении, где связь с преподавателем, его консультации по

возникающим вопросам реализуется на расстоянии. В таком случае ограничение по количеству участвующих обучающихся отсутствует.

Время, необходимое для применения данной технологии, может быть разным, в зависимости от поставленной цели, учебных ситуаций.

Можно выделить следующие основные этапы реализации технологии компьютерной симуляции.

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ И МОТИВАЦИОННО-ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ ЭТАПЫ

Данный этап представляет собой в большей степени внеаудиторную самостоятельную работу как преподавателя, так и обучающихся. Включает в себя следующие шаги:

1. Определение места проведения занятия в учебном процессе. В зависимости от поставленной цели применять технологию компьютерных симуляций возможно на различных этапах обучения:

- *на начальном этапе изучения темы/раздела* для самостоятельного освоения темы, развития практических (профессиональных) умений;

- *в середине изучения темы/раздела* для промежуточного контроля знаний, определения степени освоения, понимания материала обучающимися, выявления аспектов, требующих дополнительного разбора, проработки;

- *при завершении изучения темы/раздела* для формирования умения применять знания на практике, освоения практических умений; преподаватель может выявить степень освоения обучающимися материала, осуществить контроль и оценку знаний, проанализировать глубину понимания ими темы.

2. Определение темы, ситуации компьютерной симуляции, цели применения.

3. Продумывание итогов и результатов, по достижению которых будет определяться качество выполнения задания – критерий для оценки результатов работы обучающегося (группы).

4. Подготовка преподавателем необходимого технического и программного обеспечения.

5. Сообщение темы и формата занятия обучающимся.

6. Мотивация обучающихся к активной деятельности на занятии.

7. Деление обучающихся на группы (при необходимости).

8. Проведение преподавателем инструктажа по работе с компьютерной симуляцией, ознакомление обучающихся с особенностями, техническими возможностями и ограничениями компьютерной симуляции, ее спецификой, а также инструктаж по технике безопасности при работе с техникой.

9. Подготовка обучающихся к предстоящему занятию, повторение пройденного лекционного материала, ознакомление с дополнительными источниками по теме (при необходимости).

ОСНОВНОЙ ЭТАП

Представляет собой непосредственную работу обучающихся с компьютерной симуляцией, их включенность, активную деятельность по решению поставленной задачи, ситуации, достижение необходимых результатов.

В результате работы с компьютерной симуляцией обучающиеся приобретают новое знание, умение, а также способ решения определенной практической (профессиональной) задачи (ситуации, проблемы). Полученные при работе с компьютерной симуляцией результаты (разработка продукта, исследование свойств модели, процесса, явления и пр.) оформляются в электронном формате в виде итогового продукта.

Со стороны преподавателя (при необходимости) проводится дополнительное консультирование, оказание помощи обучающимся.

РЕФЛЕКСИВНО-ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП

Данный этап заключается в подведении итогов занятия и состоит из следующих шагов:

1. Упорядочение, систематизация и анализ проделанной работы.

2. Сопоставление целей компьютерной симуляции с полученными результатами.

3. Формулировка выводов об эффективности проделанной работы, осуществление контроля знаний, умений обучающихся по теме компьютерной симуляции.

4. Самооценка обучающихся по работе с компьютерной симуляцией, выявление приобретенных профессиональных знаний и умений, личностных качеств.

5. Самооценка преподавателя о проведенном занятии с компьютерной симуляцией, достижении поставленных целей обучения.

Шкала и критерии оценивания результата компьютерной симуляции, выполненной обучающимся, представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none">- изложение материала логично, грамотно;- свободное владение терминологией;- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;- умение описывать физические законы, явления и процессы;- умение проводить и оценивать результаты измерений;- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none">- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Примерная тематика компьютерных симуляций:

1. Моделирование продольного удара по консольной балке и проверка ее прочности с предложением рекомендаций по рациональному изменению конструкции балки.
2. Моделирование поперечного удара по консольной балке и проверка ее прочности с предложением рекомендаций по рациональному изменению конструкции балки.
3. Моделирование скручивающего удара по консольной балке и проверка ее прочности с предложением рекомендаций по рациональному изменению конструкции балки.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в

приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать

задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

Вопросы к экзамену

1. Основные положения задачи ударной прочности.
2. Определение динамического коэффициента при ударной нагрузке.
3. Расчет элементов конструкций при продольном ударе.
4. Расчет элементов конструкций при поперечном ударе.
5. Расчет элементов конструкций при скручивающем ударе.
6. Механические испытания на удар. Понятие ударной вязкости.
7. Основные положения усталостной прочности.
8. Разновидности и характеристики циклов напряжений.
9. Кривая усталости. Схематизация кривой усталости.
10. Диаграмма предельных напряжений. Диаграмма предельных амплитуд.
11. Экспериментальное определение характеристик сопротивления усталости.
12. Ускоренные методы усталостных испытаний.
13. Оценка характеристик сопротивления усталости при сложном напряженном состоянии.
14. Факторы, влияющие на сопротивление усталости деталей машин. Понятие коэффициента снижения предела выносливости.
15. Влияние концентрации напряжений на величину предела выносливости.

16. Влияние масштабного фактора на величину предела выносливости.
17. Влияние качества обработки поверхности на величину предела выносливости.
18. Влияние коррозии на величину предела выносливости.
19. Влияние технологических методов поверхностного упрочнения на величину предела выносливости.
20. Оценка расчетных характеристик нагруженности деталей машин.
21. Расчет на выносливость по коэффициентам запаса прочности при регулярном нагружении.
22. Расчет в области ограниченной долговечности при регулярном циклическом нагружении.
23. Оценка характеристик нагруженности при нерегулярном нагружении.
24. Расчет на выносливость по коэффициентам запаса прочности при нерегулярном нагружении. Расчет долговечности.
25. Основные понятия механики разрушения.
26. Задача механики разрушения в инженерной постановке.
27. Силовой критерий механики разрушения.
28. Деформационный критерий механики разрушения.
29. Критерии хрупкого разрушения Гриффитса-Ирвина.
30. Критерии разрушения при наличии пластических зон у трещин.
31. Кинетика развития усталостных трещин.
32. Предотвращение развития трещины.
33. Основные понятия теории устойчивости упругих систем.
34. Методы определения критических нагрузок: динамический, энергетический, статический.
35. Определение критической силы для сжатого стержня динамическим методом.
36. Определение критической силы для сжатого стержня статическим методом.
37. Определение критической силы для сжатого стержня энергетическим методом.
38. Устойчивость упругих систем при комбинированном нагружении.
39. Задача Эйлера устойчивости сжатого стержня.
40. Практические расчеты стержней на устойчивость.
41. Устойчивость плоской формы изгиба тонкой полосы.
42. Устойчивость плоской формы изгиба двутавровой балки.
43. Расчет рам на устойчивость.
44. Основные положения устойчивости сжатых пластин.
45. Задача устойчивости длинной прямоугольной пластины, равномерно сжатой в поперечном направлении.
46. Задача устойчивости прямоугольной пластины конечных размеров, равномерно сжатой в поперечном направлении.
47. Задача устойчивости прямоугольной пластины, равномерно сжатой по двум направлениям.
48. Задача устойчивости прямоугольной пластины, равномерно растянутой по одной стороне и сжатой по другой.
49. Задача устойчивости круглой пластины.
50. Основные положения задачи устойчивости цилиндрической оболочки.
51. Устойчивость замкнутой оболочки при сжатии вдоль образующей.
52. Устойчивость замкнутой оболочки при внешнем давлении.
53. Устойчивость замкнутой оболочки при кручении.
54. Устойчивость замкнутой оболочки при изгибе.
55. Устойчивость замкнутой оболочки при комбинированном действии нагрузок.

4.2.2. Курсовая работа

Курсовая работа является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных и исследовательских задач. Она позволяет оценить знания и умения студентов, примененные к комплексному решению конкретной производственной задачи, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Система курсовых проектов и работ направлена на подготовку обучающегося к выполнению выпускной квалификационной работы.

Задание на курсовую работу выдается на бланке за подписью руководителя. Задания могут быть индивидуализированы и согласованы со способностями обучающихся без снижения общих требований. Выполнение курсовой работы определяется графиком ее сдачи и защиты. Согласно «Положению о курсовом проектировании и выпускной квалификационной работе» общий объем текстовой документации (в страницах) в зависимости от характера работы должен находиться в пределах от 20 до 35 страниц (без учета приложений).

К защите допускается обучающийся, в полном объеме выполнивший курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита курсовой работы проводится в соответствии со сроками, указанными в задании, выданном руководителем. Дата, время, место защиты объявляются обучающимся руководителем курсовой работы и данная информация размещается на информационном стенде кафедры.

Защита обучающимися курсовых работ выполняется перед комиссией, созданной по распоряжению заведующего кафедрой и состоящей не менее, чем из двух человек из числа профессорско-преподавательского состава кафедры, одним из которых, как правило, является руководитель курсовой работы.

Перед началом защиты курсовых работ один из членов комиссии лично получает в деканате ведомость защиты курсовой работы, а после окончания защиты лично сдает ее обратно в деканат факультета.

Установление очередности защиты курсовых работ обучающимися производится комиссией. Перед началом защиты обучающийся должен разместить перед комиссией графические листы, представить пояснительную записку и назвать свою фамилию, имя, отчество, группу.

В процессе доклада обучающийся должен рассказать о цели и задачах курсовой работы, донести основное его содержание, показать результаты выполненных расчетов и сделать основные выводы. Продолжительность доклада должна составлять 5...7 минут.

После завершения доклада члены комиссии и присутствующие задают вопросы обучающемуся по теме курсовой работы. Общее время ответа должно составлять не более 10 минут.

Во время защиты обучающийся при необходимости может пользоваться с разрешения комиссии справочной, нормативной и другой литературой.

Если обучающийся отказался от защиты курсовой работы в связи с неподготовленностью, то в ведомость защиты курсовой работы ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, использование обучающимися мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время защиты курсовой работы запрещено. В случае нарушения этого требования комиссия обязана удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомость защиты курсовой работы оценку «неудовлетворительно».

Оценки объявляются в день защиты курсовых работ и выставляются в зачетные книжки в присутствии обучающихся. Результаты защиты также выставляются в ведомость защиты курсовой работы, на титульных листах пояснительной записки курсовых работ и подписываются членами комиссии. Пояснительная записка и графический материал сдаются комиссии.

Преподаватели несут персональную административную ответственность за своевременность и точность внесения записей в ведомость защиты курсовой работы и в зачетные книжки.

Обучающиеся имеют право на передачу неудовлетворительных результатов защиты курсовой работы.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут защищать курсовую работу в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на защиту курсовой работы в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Шкала и критерии оценивания защиты курсового проекта/курсовой работы представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Содержание курсового проекта/курсовой работы полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы комиссии, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Оценка 4 (хорошо)	Содержание курсового проекта/курсовой работы полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу. Большинство выводов и предложений аргументировано. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.д. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов комиссии, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах обучающийся исправляет ошибки в ответе.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Содержание курсового проекта/курсовой работы частично не соответствует заданию. Пояснительная записка содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные положения. При защите работы обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие, аргументированные ответы на заданные вопросы.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Содержание курсового проекта/курсовой работы частично не соответствует заданию. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите обучающийся демонстрирует слабое понимание представленного материала, затрудняется с ответами на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки.

Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа выполняется студентами на тему «Расчет элементов конструкций сельхозмашин при статическом, динамическом и усталостном нагружении» в соответствии с индивидуальным заданием.

Примерное содержание задания:

Выполнить расчет элемента конструкции.

Задачи:

- проектировочный расчет элемента конструкции,
- расчет элемента конструкции при ударном нагружении,
- усталостный расчет элемента конструкции в соответствии с ГОСТ 25.504-82.

