

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич

Должность: Директор Института агроинженерии

Дата подписания: 31.05.2022 09:51:47

Уникальный программный ключ:

4fb98e197f057eed0b8e949f5a131a7fc0ef10b6b90b9a1e1858b47d43659a0

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор института агроинженерии

С.Д. Шепелёв

«29» апреля 2022 г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02 СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Направление подготовки **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Направленность **Технические средства агропромышленного комплекса**

Уровень высшего образования – **специалитет**

Квалификация – **инженер**

Форма обучения – **очная**

Челябинск
2022

Рабочая программа дисциплины «Строительная механика технических средств агропромышленного комплекса» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 11.08.2020 № 935. Рабочая программа предназначена для подготовки инженера по направлению подготовки **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**, направленность – **Технические средства агропромышленного комплекса**.

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).

Составитель – доктор технических наук, профессор Ерофеев В.В

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

«07» апреля 2022 г. (протокол № 7).

Зав. кафедрой, «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Ф.Н. Граков

Рабочая программа дисциплины одобрена методической Института агроинженерии «27» апреля 2022 г. (протокол № 5)

Председатель методической комиссии Института агроинженерии ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, доктор технических наук, доцент

С.Д. Шепелёв

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП.....	5
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, включающее практическую подготовку	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
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	13
	Лист регистрации изменений	25

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

Инженер по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической, организационно-управленческой.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся систему фундаментальных знаний в области строительной механики машин, необходимых для последующей профессиональной подготовки специалиста, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства.

Задачи дисциплины:

- овладеть теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность, долговечность и устойчивость элементов конструкций и машин, необходимыми как при изучении дальнейших дисциплин, так и в практической деятельности специалистов;
- ознакомиться с современными подходами к расчету сложных систем, элементами рационального проектирования конструкций.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-3 Способен разрабатывать эксплуатационно-техническую документацию наземных транспортно-технологических средств и их компонентов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 _{ПК-3} Готовит материалы, формирует и редактирует текстовую и графическую части эксплуатационно-технической документации наземных транспортно-технологических средств и их компонентов	знания	Обучающийся должен знать: основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, необходимые при совершенствовании технических средств АПК; методы и технологии организации процесса производства узлов и агрегатов наземных - (Б1.В.02-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: использовать основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках при совершенствовании технических средств АПК; методы и технологии организации процесса производства узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств и комплексов - (Б1.В.02-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками: применения основных методов расчета элементов наземных транспортно-технологических транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках при совершенствовании технических средств АПК; применения основных методов и технологий организации процесса производства узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств и комплексов - (Б1.В.02-Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Строительная механика технических средств АПК» относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 6 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	48	—
Лекции (Л)	16	—
Практические занятия (ПЗ)	32	—
Лабораторные занятия (ЛЗ)	—	—
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	33	—
Контроль	27	—
Итого	108	—

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
Раздел 1. Расчет элементов конструкций при динамическом нагружении							
1.1.	Общие положения	1	1	-	-	-	х
1.2.	Расчет на прочность при ударной нагрузке	14	1	-	6	7	х
1.3.	Механические ударные испытания материалов	1	1	-	-	-	х
Раздел 2. Расчет элементов конструкций на прочность при усталостном нагружении							
2.1.	Общие положения	1	1	-	-	-	х
2.2.	Характеристики сопротивления усталости (ГОСТ 25.502-79)	12	1	-	4	7	х
2.3.	Экспериментальное определение характеристик сопротивления усталости	1	1	-	-	-	х
2.4.	Оценка характеристик сопротивления усталости деталей (ГОСТ 25.504-82)	16	1	-	10	5	х

2.5.	Расчет на выносливость при регулярном и нерегулярном нагружении	12	2	-	6	4	x
Раздел 3. Основы механики разрушения							
3.1.	Общие положения	1	1	-	-	-	x
3.2.	Критерии механики разрушения	1	1	-	-	-	x
3.3.	Практические аспекты механики разрушения	1	1	-	-	-	x
Раздел 4. Расчет элементов конструкций на устойчивость							
4.1.	Общие положения	5	1	-	2	2	x
4.2.	Продольный изгиб прямого стержня. Задача Эйлера	9	1	-	4	4	x
4.3.	Устойчивость плоской формы изгиба балок	5	1	-	-	4	x
4.4.	Устойчивость пластин и оболочек	1	1	-	-	-	x
	Контроль	27	x	x	x	x	27
	Итого	108	16	-	32	33	27

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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 Велле-

ра). 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	Практическая подготовка
1.	Понятие ударного нагружения. Характеристика процесса удара жесткого груза по упругой стержневой системе. Свойства материала при действии	1	+

	ударной нагрузки. Напряжения и деформации при ударе. Основной подход к решению задачи. Основные гипотезы и допущения.		
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.	1	+
3.	Оборудование для испытаний на удар. Методика испытаний. Виды образцов для испытаний. Понятие ударной вязкости. Значение характеристики ударной вязкости при выборе материала конструкции	1	+
4.	Понятия усталости и выносливости. Механизм усталостного разрушения. Характеристики усталостного излома	1	+
5.	ГОСТ 25.502-79. Понятие и характеристики цикла напряжений. Разновидности циклов напряжений. Понятие циклической долговечности. Виды усталости. База испытаний. Кривая усталости (кривая Велера).	1	+
6.	ГОСТ 25.502-79. Уравнения кривых усталости. Схематизация кривых усталости. Диаграмма предельных напряжений цикла. Диаграмма предельных амплитуд цикла.	1	+
7.	Экспериментальное определение характеристик сопротивления усталости. Классификация усталостных машин. Принципиальная схема усталостной машины. Методика усталостных испытаний. Представление результатов испытаний. Виды образцов.	1	+
8.	Экспериментальное определение характеристик сопротивления усталости. Ускоренные методы испытаний. Методы Локати и Про. Обработка результатов испытаний.	1	+
9.	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.	1	+
10.	Расчет на выносливость по коэффициентам запаса при регулярном нагружении. Расчет в области ограниченной долговечности при регулярном нагружении.	1	+
11.	Характеристики нерегулярного нагружения. Использование линейной гипотезы суммирования усталостных повреждений. Расчет на выносливость по коэффициентам запаса прочности при нерегулярном нагружении. Расчет долговечности при нерегулярном нагружении.	1	+
12.	Общие положения механики разрушения. 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.	1	+
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.	1	+
14.	Продольный изгиб прямого стержня. Постановка задачи. Задача Эйлера. Определение критической силы. Влияние видов закрепления концов стержня. Условия применения формулы Эйлера. Формула Ясинского. Практиче-	1	+

	ские расчеты стержней на устойчивость.		
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.	1	+
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.	1	+
	Итого	16	10%

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

4.4. Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
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	4	+
7.	Оценка характеристик сопротивления усталости деталей по ГОСТ 25.504-82	4	+
8.	Определение коэффициента снижения предела выносливости детали по ГОСТ 25.504-82	2	+
9.	Расчет детали на выносливость по коэффициенту запаса прочности	2	+
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	20%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Подготовка к практическим занятиям	14	—

Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	19	—
Итого	33	—

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
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	2	—
9.	Расчет детали на выносливость по коэффициенту запаса прочности	3	—
10.	Расчет долговечности детали	3	—
11.	Расчеты на выносливость при нерегулярном нагружении	3	—
12.	Изучение методов определения критической силы	2	—
13.	Расчет сжатого стержня на устойчивость	3	—
14.	Проектировочный расчет сжатого стержня на устойчивость	3	—
	Итого	33	—

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

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

1. Игнатьев А.Г. Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Строительная механика технических средств АПК» [Электронный ресурс] : методические указания.- Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2017. 41 с. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/sopromat/83.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/sopromat/83.pdf>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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.

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. Глотов В.А. Строительная механика и металлические конструкции машин [Электронный ресурс] / В.А. Глотов; А.В. Зайцев; В.Ю. Игнатюгин. М./Берлин: Директ-Медиа, 2015. 95 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426940>.

Васильков, Г. В. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений : учебное пособие / Г. В. Васильков, З. В. Буйко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1334-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211133>

Дополнительная литература

1. Шапошников, Н. Н. Строительная механика : учебник / Н. Н. Шапошников, Р. Х. Кристаллинский, А. В. Дарков. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 692 с. — ISBN 978-5-8114-0576-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212861>

2. 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. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/sopromat/51.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/sopromat/51.pdf>.

3. Жилкин В.А. Элементы прикладной и строительной механики сельхозмашин. Применение программ MATHCAD, SCAD и MSC.PATRAN-NASTRAN 2005 [Электронный ресурс]: учебное пособие. Челябинск: ЧГАУ, 2004. 345 с. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/sopromat/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/sopromat/5.pdf>.

4. Жилкин В.А. Расчеты на прочность и жесткость элементов сельскохозяйственных машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / под ред.В.В. Бледных, Челябинск: Б.и., 2004. 426 с. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/sopromat/15.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/sopromat/15.pdf>.

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:

Игнатьев А.Г. Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Строительная механика технических средств АПК» [Электронный ресурс] : методические указания.- Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2017. 41 с. Доступ из локальной сети <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/sopromat/83.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/sopromat/83.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).
- My Test X10.2.

Программное обеспечение: Kompas, MS Office, Windows, Structure CAD, MSC.Software.

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 501, 503

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 420, 423

Помещение для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещение № 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Перечень оборудования и технических средств обучения

Посадочные места по числу студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Ауд. 303 Компьютер в комплекте - 30 шт.

Ауд. 420 Компьютер в комплекте - 15 шт., Мультимедиапроектор, - 1 шт.

Ауд. 423 Компьютер в комплекте - 15 шт., Мультимедиапроектор, - 1 шт

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	15
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	15
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	17
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	17
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	18
4.1.1. Опрос на практическом занятии	18
4.1.2. Тестирование	19
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	20
4.2.1. Экзамен	20

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПК-3 Способен разрабатывать эксплуатационно-техническую документацию наземных транспортно-технологических средств и их компонентов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 _{ПК-3} Готовит материалы, формирует и редактирует текстовую и графическую части эксплуатационно-технической документации наземных транспортно-технологических средств и их компонентов	Обучающийся должен знать: основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, необходимые при совершенствовании технических средств АПК; методы и технологии организации процесса производства узлов и агрегатов наземных - (Б1.В.02-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках при совершенствовании технических средств АПК; методы и технологии организации процесса производства узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств и комплексов - (Б1.В.02-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками: применения основных методов расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках при совершенствовании технических средств АПК; применения основных методов и технологий организации процесса производства узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств и комплексов - (Б1.В.02-Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	Экзамен

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

ИД-1_{ПК-3} Готовит материалы, формирует и редактирует текстовую и графическую части эксплуатационно-технической документации наземных транспортно-технологических средств и их компонентов

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.02-З.1	Обучающийся не знает основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, необходимые при совершенствовании технических средств АПК; методы и технологии организации процесса производства узлов и агрегатов наземных	Обучающийся слабо знает основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, необходимые при совершенствовании технических средств АПК; методы и технологии организации процесса производства узлов и агрегатов наземных	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, необходимые при совершенствовании технических средств АПК; методы и технологии организации процесса производства узлов и агрегатов наземных	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, необходимые при совершенствовании технических средств АПК; методы и технологии организации процесса производства узлов и агрегатов наземных
Б1.В.02-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 при совершенствовании технических средств АПК; методы и технологии организации процесса производства узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств и комплексов	Обучающийся слабо умеет использовать основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках при совершенствовании технических средств АПК; методы и технологии организации процесса производства узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств и комплексов	Обучающийся умеет с незначительными ошибками использовать основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках при совершенствовании технических средств АПК; методы и технологии организации процесса производства узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств и комплексов	Обучающийся умеет использовать основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках при совершенствовании технических средств АПК; методы и технологии организации процесса производства узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств и комплексов
Б1.В.02-Н.1	Обучающийся не владеет навыками применения основных методов расчета элементов наземных	Обучающийся слабо владеет навыками применения основных методов расчета элементов наземных	Обучающийся владеет с небольшими затруднениями навыками применения основных	Обучающийся свободно владеет навыками применения основных методов расчета элементов

транспортно-технологических транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках при совершенствовании технических средств АПК; применения основных методов и технологий организации процесса производства узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств и комплексов	транспортно-технологических транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках при совершенствовании технических средств АПК; применения основных методов и технологий организации процесса производства узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств и комплексов	методов расчета элементов наземных транспортно-технологических транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках при совершенствовании технических средств АПК; применения основных методов и технологий организации процесса производства узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств и комплексов	наземных транспортно-технологических транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках при совершенствовании технических средств АПК; применения основных методов и технологий организации процесса производства узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств и комплексов
--	--	---	---

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

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Жилкин В.А. Исследование плоского напряженного состояния пластин в программных продуктах SCAD, MSC.Patran-Nastran-2005 [Электронный ресурс]: методические указания. Челябинск: ЧГАУ, 2007. 67 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/9.pdf>.

2. Жилкин В.А. Расчет на прочность и жесткость пространственного бруса при сложном сопротивлении в программных продуктах MathCAD, SCAD и MSC.Patran-Nastran-2005 [Электронный ресурс]: методические указания. Челябинск : ЧГАУ, 2008. 72 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/8.pdf>.

3. Жилкин В.А. Расчёты на прочность при растяжении и сжатии в программных продуктах MathCAD, SCAD [Электронный ресурс]: методические указания. Челябинск : ЧГАА, 2009.- 104 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/19.pdf>

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих продвинутый этап формирования компетенций по дисциплине «Строительная механика технических средств АПК», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

4.1.1. Опрос на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	1. Определить высоту падения груза Q, при которой произошло разрушение балки. Балка прямоугольного сечения, заданы размеры сечения, длина, материал. 2. Деталь с концентратором напряжений находится в условиях циклического нагружения. Заданы материал, размеры, способ упрочняющей обработки, шероховатость поверхности. Определить предел выносливости детали. 3. Выполнить анализ устойчивости стойки и определить ее грузоподъемность. Заданы размеры сечения, длина стойки, материал. 4. Колонна рассчитывается на заданную нагрузку F. Определить размеры сечения колонны. Заданы длина колонны, материал	ИД-1 _{ПК-3} Готовит материалы, формирует и редактирует текстовую и графическую части эксплуатационно-технической документации наземных транспортно-технологических средств и их компонентов

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение выполнять и читать чертежи различных изделий; - освоение техники выполнения чертежей; - способность решать задачи по инженерной графике.
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для решения и выполнения задач по инженерной графике, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для решения конкретных задач, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; не решены задачи; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	1. Свойство материала изменять свою форму и размеры под действием нагрузок и восстанавливать первоначальную форму и размеры при снятии нагрузок называется... а) упругостью, б) жесткостью, в) твердостью, г) однородностью 2. В теории упругости моделью деформируемого твердого тела является... а) идеально упругое тело, б) упругопластическое тело, в) абсолютно жесткое тело, г) идеально пластическое тело 3. Материал называется однородным, если... а) его свойства одинаковы во всех точках, б) в любом его объеме нет пустот и разрывов, в) в нем нет добавок другого материала, г) если его свойства не зависят от размеров тела 4. Закон Гука описывает линейную зависимость между... а) напряжениями и деформациями, б) касательными и нормальными напряжениями, в) деформациями и перемещениями, г) напряжениями и внешними нагрузками 5. Если упругие свойства в каждой точке тела зависят от направления, то материал считается... а) анизотропным, б) неупругим, в) сплошным, г) неоднородным 6. Полное перемещение точки тела, вызванное действием системы сил, равно сумме перемещений, вызванных действием каждой из сил в отдельности, на основании принципа... а) независимости действия сил, б) Сен-Венана, в) малых перемещений, г) начальных размеров 7. В точках тела, удаленных от места приложения нагрузок, напряжения мало зависят от характера распределения этих нагрузок по поверхности тела в соответствии с принципом...	ИД-1пк-3 Готовит материалы, формирует и редактирует текстовую и графическую части эксплуатационно-технической документации наземных транспортно-технологических средств и их компонентов

	а) Сен-Венана, б) малых перемещений, в) идеальной упругости, г) независимости действия сил 8. Силы инерции относятся к... а) объемным силам, б) поверхностным силам, в) реакциям связей, г) внутренним силам 9. Размерность поверхностной распределенной нагрузки: а) Н/м^2 , б) $\text{Н} \cdot \text{м}$, в) Н , г) Н/м 10. Как определяют реакции связей? а) с использованием уравнений равновесия, б) по нормам проектирования, в) методом сечений, г) с использованием принципа малых перемещений	
--	--	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания для проверки теоретических знаний студентов приведены в учебно-методической разработке:

Игнатьев А.Г. Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Теория упругости» [Электронный ресурс] : методические указания. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. 51 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/sopromat/82.pdf>

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 и воспитательной работе или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат 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» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 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 проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

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

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	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. Разновидности и характеристики циклов напряжений. 14. Кривая усталости. Схематизация кривой усталости 15. Диаграмма предельных напряжений. Диаграмма предельных амплитуд 16. Экспериментальное определение характеристик сопротивления усталости. 17. Оценка характеристик сопротивления усталости при сложном напряженном состоянии. 18. Факторы, влияющие на сопротивление усталости деталей машин. Понятие коэффициента снижения предела выносливости. 19. Влияние концентрации напряжений на величину предела выносливости. 20. Влияние масштабного фактора на величину предела выносливости. 21. Влияние качества обработки поверхности на величину предела выносливости.	ИД-1 _{ПК-3} Готовит материалы, формирует и редактирует текстовую и графическую части эксплуатационно-технической документации наземных транспортных-технологических средств и их компонентов

22. Влияние коррозии на величину предела выносливости. 23. Влияние технологических методов поверхностного упрочнения на величину предела выносливости. 24. Оценка расчетных характеристик нагруженности деталей машин. 25. Расчет на выносливость по коэффициентам запаса прочности при регулярном нагружении. 26. Расчет в области ограниченной долговечности при регулярном циклическом нагружении. 27. Оценка характеристик нагруженности при нерегулярном нагружении. 28. Расчет на выносливость по коэффициентам запаса прочности при нерегулярном нагружении. Расчет долговечности. 29. Основные понятия механики разрушения. 30. Задача механики разрушения в инженерной постановке. 31. Силовой критерий механики разрушения. 32. Деформационный критерий механики разрушения. 33. Критерии хрупкого разрушения Гриффитса-Ирвина. 34. Критерии разрушения при наличии пластических зон у трещин. 35. Кинетика развития усталостных трещин. 36. Предотвращение развития трещины. 37. Основные понятия теории устойчивости упругих систем. 38. Методы определения критических нагрузок: динамический, энергетический, статический. 39. Определение критической силы для сжатого стержня динамическим методом. 40. Определение критической силы для сжатого стержня статическим методом. 41. Определение критической силы для сжатого стержня энергетическим методом. 42. Устойчивость упругих систем при комбинированном нагружении. 43. Задача Эйлера устойчивости сжатого стержня. 44. Практические расчеты стержней на устойчивость. 45. Устойчивость плоской формы изгиба тонкой полосы. 46. Устойчивость плоской формы изгиба двутавровой балки. 47. Расчет рам на устойчивость. 48. Основные положения устойчивости сжатых пластин. 49. Задача устойчивости длинной прямоугольной пластины, равномерно сжатой в поперечном направлении. 50. Задача устойчивости прямоугольной пластины конечных размеров, равномерно сжатой в поперечном направлении. 51. Задача устойчивости прямоугольной пластины, равномерно сжатой по двум направлениям. 52. Задача устойчивости прямоугольной пластины, равномерно растянутой по одной стороне и сжатой по другой. 53. Задача устойчивости круглой пластины. 54. Основные положения задачи устойчивости цилиндрической оболочки. 55. Устойчивость замкнутой оболочки при сжатии вдоль образующей. 56. Устойчивость замкнутой оболочки при внешнем давлении. 57. Устойчивость замкнутой оболочки при кручении. 58. Устойчивость замкнутой оболочки при изгибе.	
--	--

	59. Устойчивость замкнутой оболочки при комбинированном действии нагрузок	
--	---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]