

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

**Проректор по научной
и инновационной деятельности**
Родимцев С.А.

« 30 » 08 20 г.



Рабочая программа дисциплины
«Методы механики упруго-пластической деформации при диагностике объектов
машиностроения»
на основе модульной технологии обучения

направление подготовки 15.06.01 – «Машиностроение»
направленность 05.02.11 «Методы контроля и диагностика в машиностроении»

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Составитель: Малинин В.Г. д.ф-м.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«25» 06 2018 г.

Рецензент: Кузнецов Ю.А. д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«25» 06 2018 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению направление подготовки 15.06.01 –« Машиностроение» профиль подготовки 05.02.11 «Методы контроля и диагностики в машиностроении», учебным планом

Программа обсуждена на заседании кафедры «Инженерная графика и механика»
протокол № 13 от «25» 06 2018г.

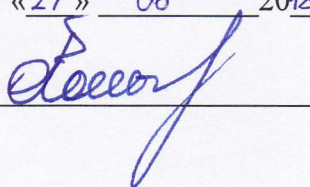
Зав. кафедрой 

«25» 06 2018 г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета агротехники и энергообеспечения

протокол № 13 от «27» 06 2018 г.

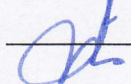
Декан факультета



«27» 06 2018 г.

Программа принята методической комиссией аспирантуры
протокол № 8 от «26» 06 2018 г.

Представитель методической комиссии аспирантуры

 д.т.н. Родимцев С.А.

«26» 06 2018 г.

Директор научной библиотеки Ишханова Е.В.



«25» 06 2018 г.

Оглавление

	стр.
1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1. Содержание модулей и разделов дисциплины.....	5
4.2. Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.3 Тематический план лекций.....	6
4.4 Лабораторные занятия.....	7
4.5 Самостоятельная работа.....	7
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю):.....	8
7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	8
8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	8
9 Перечень методических указаний для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	9
10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	9
11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	10
12 Критерии оценки знаний.....	10
Приложение: Фонд оценочных средств	

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)

Целью изучения дисциплины: формирование у аспирантов базовых знаний по методам упруго-пластических деформаций и применении их при диагностике объектов машиностроения.

В результате освоения дисциплины аспирант должен будет:

знать – теоретические основы механики упруго-пластических деформаций.

уметь – рассчитывать основные характеристики надежности технических систем; выбирать технические средства диагностики для оценки работоспособности автоматизированных систем; разбираться в современных методах неразрушающего контроля; составлять криптограммы на основе симметричных и асимметричных криптосистем.

владеть – методами оценки надежности технических систем; компьютерными технологиями для решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем; методами технической диагностики микропроцессорных систем.

В результате освоения курса «Методы механики упруго-пластических деформаций при диагностике объектов машиностроения» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

общефессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ОПК-6).

профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью и готовностью к исследованию методов и аппаратных средств контроля и диагностики размерных, кинематических, динамических, вибрационных, акустических и тепловых параметров механизмов, машин и технологического оборудования, влияния конструкционных характеристик и структурных параметров на достоверность результатов неразрушающего контроля (ПК-2).

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Для изучения этой дисциплины необходимы:

- знания по теории вероятности и математической статистике;
- знания по физике;
- знания технических средств измерения.

Эти знания и умения формируются у аспирантов в результате изучения следующих дисциплин: «Высшая математика», «Сопrotивление материалов», «Технические средства автоматизации».

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 1 – Общая трудоемкость дисциплины 6 зачетных единиц

Виды учебной нагрузки	Всего час/зач.ед	Семестры
		IV
Контактная работа (всего) в том числе	36	36
Лекции	12	12

в активной форме	4	4
Лабораторные занятия в активной форме	24	24
	8	8
Самостоятельная работа	72	72
Вид промежуточной аттестации		зачет
Общая трудоемкость, час/зач.ед	108/3	108/3

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины

Таблица 2 – Содержание модулей и разделов дисциплины

Семестр IV (количество модулей 2)			
Модуль I. Математические основы механики деформируемого твердого тела. Теория напряжений.			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль	Содержание раздела	
		Аудиторная (контактная) работа	СР
1	Введение. Общая характеристика проблемы Математические основы механики деформируемого твердого тела. Примеры представления тензорных объектов	Общая характеристика проблемы Математические основы. Понятие о тензорах и тензорной алгебре.	Изучение теоретического материала. Подготовка к занятиям.
2	Теория напряжений Элементы теории напряженного состояния для модели Коши	Понятие о природе внутренних сил. Модель напряжений Коши. Тензор напряжений.	Изучение теоретического материала. Подготовка к занятиям.
3	Элементы теории деформаций. Уравнение состояния для линейного напряженного состояния. Простейшие реологические модели	Тензор деформации и тензор поворота. Условие совместности деформаций. Понятие об интенсивности деформаций. Определяющие соотношения для линейного напряженного состояния. Реологические модели.	Изучение теоретического материала. Подготовка к занятиям.
Модуль II. Основные подходы в теории пластичности			
1	Основные подходы в теории пластичности	Основные подходы: деформационная теория, теория течения и структурная теория пластичности.	Изучение теоретического материала. Подготовка к занятиям.
2	Основные подходы в теории пластичности Теория течения Прандтля-Рейса	Основные гипотезы теории Прандтля-Рейса.	Изучение теоретического материала. Подготовка к занятиям.

3	Структурные теории пластичности. Теория пластичности, основанная на концепции скольжения Батдорфа-Будянского. Теория пластичности, основанная на концепции скольжения М.Я. Леонова	Основные гипотезы теории на основе концепции скольжения. Ее преимущества и недостатки. Основные гипотезы и положения теории М.Я. Леонова. Преимущества и недостатки.	Изучение теоретического материала. Подготовка к занятиям.
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

4.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3 – Разделы дисциплин и виды занятий

	Раздел дисциплины, входящей в данный модуль	Лекц.	ЛЗ	СР	Всего часов
Семестр IV					
Модуль I	Введение. Общая характеристика проблемы Математические основы механики деформируемого твердого тела Примеры представления тензорных объектов	2	4	12	18
	Теория напряжений Элементы теории напряженного состояния для модели Коши	2	4	12	18
	Элементы теории деформаций Уравнение состояния для линейного напряженного состояния. Простейшие реологические модели	2	4	12	18
Модуль II	Основные подходы в теории пластичности	2	4	12	18
	Основные подходы в теории пластичности Теория течения Прандтля-Рейса	2	4	12	18
	Структурные теории пластичности. Теория пластичности, основанная на концепции скольжения Батдорфа-Будянского. Теория пластичности, основанная на концепции скольжения М.Я. Леонова	2	4	12	18
	Итого:	12	24	72	108

4.3 Тематический план лекций

Таблица 4 – Тематический план лекций

	Раздел дисциплины, входящей в данный модуль	Наименование темы лекции	Трудоемкость (час.)
Семестр IV			
Модуль I	Введение. Общая характеристика проблемы Математические основы механики деформируемого твердого тела Примеры представления тензорных объектов	Общая характеристика проблемы Математические основы. Понятие о тензорах и тензорной алгебре.	2
	Теория напряжений Элементы теории напряженного состояния для модели Коши	Понятие о природе внутренних сил. Модель напряжений Коши. Тензор	2

		напряжений.	
	Элементы теории деформаций Уравнение состояния для линейного напряженного состояния. Простейшие реологические модели	Тензор деформации и тензор поворота. Условие совместности деформаций. Понятие об интенсивности деформаций. Определяющие соотношения для линейного напряженного состояния. Реологические модели.	2
Модуль II	Основные подходы в теории пластичности	Основные подходы: деформационная теория, теория течения и структурная теория пластичности.	2
	Основные подходы в теории пластичности Теория течения Прандтля-Рейса	Основные гипотезы теории Прандтля-Рейса.	2
	Структурные теории пластичности. Теория пластичности, основанная на концепции скольжения Батдорфа-Будянского. Теория пластичности, основанная на концепции скольжения М.Я. Леонова	Основные гипотезы теории на основе концепции скольжения. Ее преимущества и недостатки. Основные гипотезы и положения теории М.Я. Леонова. Преимущества и недостатки.	2
	Итого: <i>в т.ч. в активной форме</i>		12 4

4.4 Лабораторные занятия

Таблица 5 – Тематический план лабораторных занятий

	Раздел дисциплины, входящей в данный модуль	Тема лабораторных занятия	Трудоемкость (час.)
Семестр IV			
Модуль I	Математические основы механики деформируемого твердого тела.	Понятие о тензорах и тензорной алгебре.	4
	Элементы теории напряженного состояния. Элементы теории деформаций.	Тензор напряжений. Тензор деформации. Зависимость между тензорами	4
	Элементы теории деформаций. Уравнение состояния для линейного напряженного состояния.	Тензор деформации и тензор поворота. Условие совместности деформаций. Понятие об интенсивности деформаций.	4
Модуль II	Основные подходы в теории пластичности	Основные подходы: деформационная теория, теория течения и структурная теория пластичности.	4
	Основные подходы в теории пластичности Теория течения Прандтля-Рейса	Основные гипотезы теории Прандтля-Рейса.	4
	Структурные теории пластичности.	Основные гипотезы теории на основе концепции скольжения.	

		Ее преимущества и недостатки. Основные гипотезы и положения теории М.Я. Леонова. Преимущества и недостатки.	4
		Итого: <i>в т.ч. в активной форме</i>	24 8

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета по дисциплине: http://80.76.178.26/subject/index/card/subject_id/2287

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

Фонд оценочных средств дисциплины представлен в учебно-методическом комплексе и включает в себя: перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы; описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования; типовые задания или иные материалы, необходимые для оценки умений, знаний, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; оценочные средства для проведения текущего контроля; критерии оценки и пр. методические материалы.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература

1. Голенков В.А. Структурно-аналитическая мезомеханика и ее приложения / В.А. Голенков, В.Г. Малинин, Н.А. Малинина. – М. : Машиностроение, 2009. – 635с.

2. Лихачев В.А. Структурно-аналитическая теория прочности / В.А. Лихачев, В.Г. Малинин – СПб. : Наука, 1993. – 472с.

б) Дополнительная литература

1. Малинин В.Г. «Влияние фактора неоднородности напряженно-деформированного состояния на структуру и механические свойства материалов» [Электронный ресурс] : Учеб-метод пособие / Малинин В.Г., Малинина Н.А., Малинин В.В., Димов А.А. Электрон. дан. – Орел : Изд-во Орловского ГАУ, 2017. – Загл. с титул.экрана.

2. Малинина Н.А. «Метод конечных элементов для расчета машиностроительных конструкций» [Электронный ресурс] : Учеб-метод пособие / Малинина Н.А. Электрон. дан. – Орел : Изд-во Орловского ГАУ, 2017. – Загл. с титул.экрана.

4. Малинина Н.А. «Функционально-механические свойства материалов, деформирующихся в условиях фазовых превращений мартенситного типа» - [Электронный ресурс] : Учеб-метод пособие / Малинина Н.А., Малинин В.Г., Малинин Г.В. Электрон. дан. – Орел : Изд-во Орловского ГАУ, 2017. – Загл. с титул.экрана.

5. Малинина Н.А. «Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ по прочностной и технологической диагностике». [Электронный ресурс] : Учеб-метод пособие / Малинина Н.А., Малинин В.Г., Малинин В.В., Димов А.А. Электрон. дан. – Орел : Изд-во Орловского ГАУ, 2017. – Загл. с титул.экрана.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- Научная библиотека Орловский ГАУ: <http://library.orelsau.ru>

- Электронно-библиотечная система издательства "Лань": <http://e.lanbook.com/>.
- Национальный цифровой ресурс Руконт: <http://www.rucont.ru/>.
- Научная электронная библиотека eLibrary: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
- ЭБС издательства ЮРАЙТ <https://biblio-online.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачёту. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Подготовка к лабораторно-практическим занятиям.

В ходе подготовки к лабораторному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Особенно важно понимание основ научной этики, тесно связанной с его профессиональной деятельностью.

Выполнение тестовых и индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Для каждого модуля разработан необходимый набор вопросов, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование же позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь им самим в изучении курса.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции
- лабораторные занятия
- устный опрос
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; подготовку докладов, подготовку к устным опросам).
- консультации преподавателя

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearning Server 4G, разработчик Hypermethod. В процессе проведения практики активно используется сбор, хранение и обработка научной информации, обработка текстовой, графической и эмпирической информации, презентация итогов научной работы, доклады в виде презентации, активно

используется электронная почта и пр. ресурсы современной компьютерной техники, Microsoft Office Excel, PowerPoint и пр. лицензионное программное обеспечение.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Мультимедиа, ноутбуки, проекторы и пр. Установка АСМИ-СНТ

Перечисленное оборудование может использоваться при получении первичных знаний по проведению прочностных исследований.

12 Критерии оценки знаний

Безупречное усвоение изучаемых в семестре разделов оценивается в 100 рейтинговых баллов (в таблице 8 дано соответствие рейтинговых баллов академическим оценкам).

Таблица 8 – Шкала пересчета рейтинговых баллов в традиционные академические оценки

Бальная оценка	от 0 до 54	от 55 до 69	от 70 до 84	от 85 до 100
Академическая оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Зачет	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

По результатам промежуточных этапов контроля в семестре максимальное количество рейтинговых баллов, которое может набрать обучающийся равно 60. Также обучающийся в течение семестра может набрать дополнительно еще 25 баллов за домашнее решение задач, защиту реферата, активное участие в занятиях, проводимых в активной форме.

Кроме того, предусматривается система поощрительных баллов (всего 15) за участие в научно-исследовательской и творческой работе.

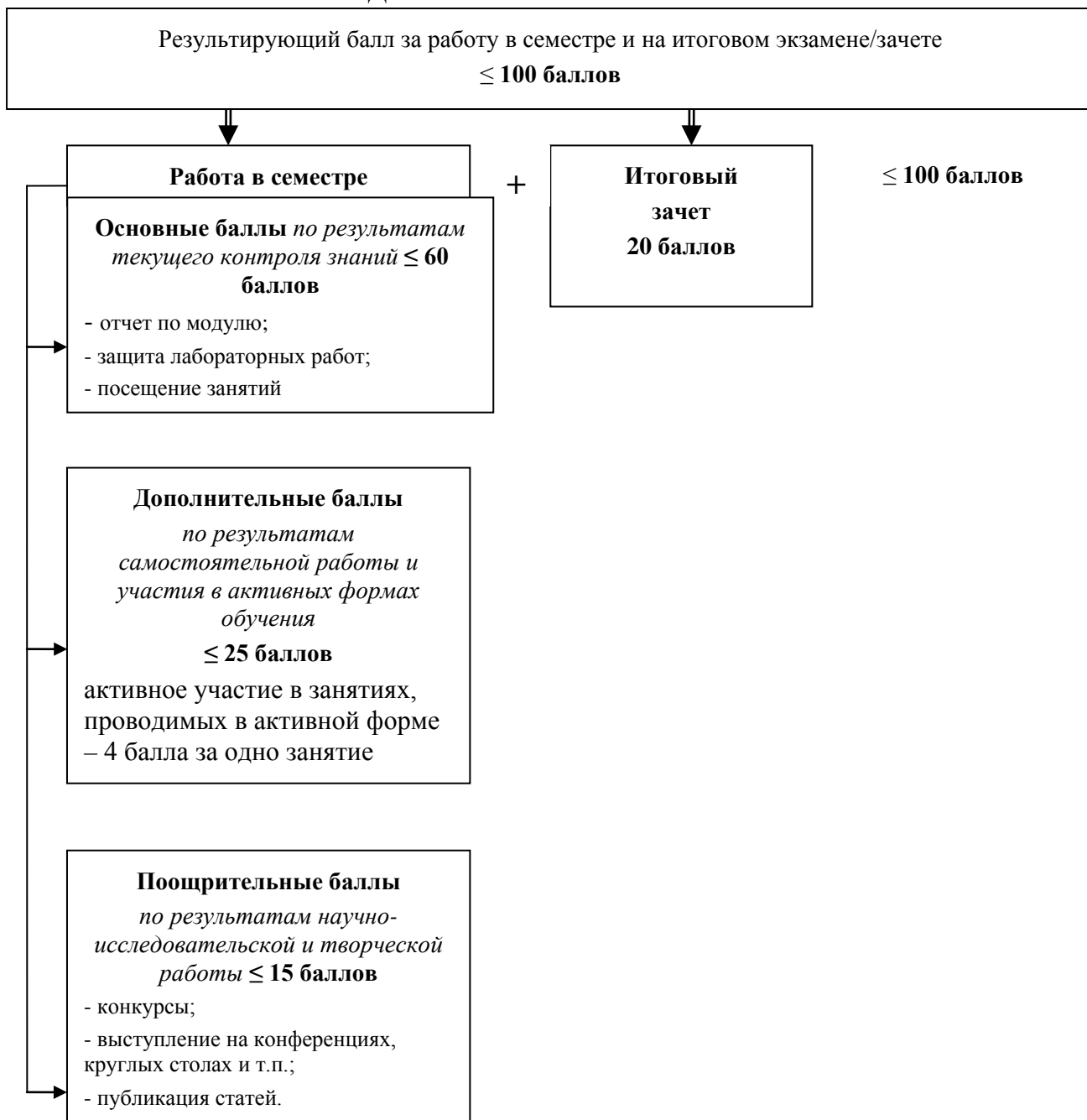
Если суммарный результат, набранный в течение семестра, равен 55 баллам и выше, то обучающийся имеет право получить зачет или экзаменационную оценку (по шкале) без участия в итоговом испытании.

Обучающийся, по уважительной причине пропустивший контрольные мероприятия в течение семестра, может сдать отчет по индивидуальному графику на зачетной неделе в конце семестра.

У обучающихся, набравших менее 55 баллов, а также у обучающихся, которых не удовлетворяют общий набранный балл в семестре и соответствующая ему академическая оценка, баллы аннулируются. Они сдают письменный экзамен в экзаменационную сессию по билету, содержащему вопросы по всем разделам, изучаемым в семестре. Максимальная сумма баллов, которую при этом может набрать обучающийся – 85.

Использование 100-бальной шкалы обеспечивает более высокую степень дифференциации оценки (например, оценке «отлично» соответствует диапазон от 85 до 100 баллов). Особенно это заметно при изучении разделов, завершающихся зачетом.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ В СЕМЕСТРЕ



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
«Методы механики упруго-пластической деформации при диагностике объектов
машиностроения»**

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

*Таблица 1. - Перечень компетенций с указанием этапов их формирования
в процессе освоения образовательной программы*

<i>Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка</i>	<i>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (практики) (результаты по разделам)</i>	<i>Уровни освоения компетенции</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	
			<i>Текущий контроль</i>	<i>Промежуточн ая аттестация</i>
ОПК-6 – способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно- аналитических материалов и презентаций	Математические основы механики деформируемого твёрдого тела. Примеры представления тензорных объектов Теория напряжений Элементы теории напряжённого состояния для модели Коши. Элементы теории деформаций. Уравнение состояния для линейного напряжённого состояния. Простейшие реологические модели. Основные подходы в теории пластичности. Основные подходы в теории пластичности Теория течения Прандтля-Рейса. Структурные теории пластичности. Теория пластичности, основанная на концепции скольжения Батдорфа- Будянского. Теория пластичности, основанная на концепции скольжения М.Я. Леонова	Пороговый	Письменный опрос	Зачет
		Повышенный	Письменный опрос, доклады	
		Высокий	Письменный опрос, доклады, контроль научного руководителя над посещением занятий и проведением научных исследований по профилю подготовки	
ПК-2 – способностью и готовностью к исследованию	Математические основы механики деформируемого твёрдого тела.	Пороговый	Письменный опрос	Зачет

<p>методов и аппаратных средств контроля и диагностики размерных, кинематических, динамических, вибрационных, акустических и тепловых параметров механизмов, машин и технологического оборудования, влияния конструкционных характеристик и структурных параметров на достоверность результатов неразрушающего контроля</p>	<p>Примеры представления тензорных объектов Теория напряжений Элементы теории напряженного состояния для модели Коши. Элементы теории деформаций. Уравнение состояния для линейного напряженного состояния. Простейшие реологические модели. Основные подходы в теории пластичности. Основные подходы в теории пластичности Теория течения Прандтля-Рейса. Структурные теории пластичности. Теория пластичности, основанная на концепции скольжения Батдорфа-Будянского. Теория пластичности, основанная на концепции скольжения М.Я. Леонова</p>	Повышенный	Письменный опрос, доклады	
		Высокий	Письменный опрос, доклады, контроль научного руководителя над посещением занятий и проведением научных исследований по профилю подготовки	

2.ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ ПРИОБРЕТЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Таблица 2. - Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования

<i>Код контролируемой компетенции (или ее части)</i>	<i>Критерии в соответствии с уровнем освоения основной профессиональной образовательной программы</i>			<i>Технологии формирования</i>
	<i>пороговый (базовый) (удовлетворительно) 55-69 баллов</i>	<i>повышенный (хорошо) 70-84 баллов</i>	<i>высокий (отлично) 85-100 баллов</i>	
ОПК-6 – способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	Знает способы профессионального изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	Знает способы профессионального изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций на хорошем уровне	Знает способы профессионального изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций на отличном уровне	Контролируемая самостоятельная работа, анализ конкретных ситуаций, подготовка к модулям, работа над научной темой в рамках преподаваемой дисциплины, подготовка к научным докладам, изучение специальной литературы, подготовка к экзаменам.
	Умеет излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	Умеет грамотно излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	Умеет профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	
	Владеет навыками изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	Владеет навыками изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций на хорошем уровне	Владеет навыками изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций на отличном уровне	
ПК-2 – способностью и готовностью к исследованию методов и аппаратных средств контроля	Знает методы и аппаратные средства контроля и диагностики размерных, кинематических, динамических,	Знает методы и аппаратные средства контроля и диагностики размерных, кинематических,	Знает методы и аппаратные средства контроля и диагностики размерных, кинематических,	Контролируемая самостоятельная работа, анализ конкретных ситуаций, подготовка к

и диагностики размерных, кинематических, динамических, вибрационных, акустических и тепловых параметров механизмов, машин и технологического оборудования, влияния конструкционных характеристик и структурных параметров на достоверность результатов неразрушающего контроля	вибрационных, акустических и тепловых параметров механизмов, машин и технологического оборудования, влияния конструкционных характеристик и структурных параметров на достоверность результатов неразрушающего контроля	динамических, вибрационных, акустических и тепловых параметров механизмов, машин и технологического оборудования, влияния конструкционных характеристик и структурных параметров на достоверность результатов неразрушающего контроля на хорошем уровне	динамических, вибрационных, акустических и тепловых параметров механизмов, машин и технологического оборудования, влияния конструкционных характеристик и структурных параметров на достоверность результатов неразрушающего контроля на отличном уровне	модулям, работа над научной темой в рамках преподаваемой дисциплины, подготовка к научным докладом, изучение специальной литературы, подготовка к экзаменам.
	Умеет исследовать методы и аппаратные средства контроля и диагностики размерных, кинематических, динамических, вибрационных, акустических и тепловых параметров механизмов, машин и технологического оборудования, влияния конструкционных характеристик и структурных параметров на достоверность результатов неразрушающего контроля	Умеет исследовать методы и аппаратные средства контроля и диагностики размерных, кинематических, динамических, вибрационных, акустических и тепловых параметров механизмов, машин и технологического оборудования, влияния конструкционных характеристик и структурных параметров на достоверность результатов неразрушающего контроля на хорошем уровне.	Умеет исследовать методы и аппаратные средства контроля и диагностики размерных, кинематических, динамических, вибрационных, акустических и тепловых параметров механизмов, машин и технологического оборудования, влияния конструкционных характеристик и структурных параметров на достоверность результатов неразрушающего контроля на отличном уровне	
	Владеет методами и аппаратными средствами контроля и диагностики размерных, кинематических, динамических, вибрационных, акустических и тепловых	Владеет методами и аппаратными средствами контроля и диагностики размерных, кинематических, динамических, вибрационных, акустических и	Владеет методами и аппаратными средствами контроля и диагностики размерных, кинематических, динамических, вибрационных, акустических и	

	<p>параметров механизмов, машин и технологического оборудования, влияния конструкционных характеристик и структурных параметров на достоверность результатов неразрушающего контроля</p>	<p>тепловых параметров механизмов, машин и технологического оборудования, влияния конструкционных характеристик и структурных параметров на достоверность результатов неразрушающего контроля на хорошем уровне.</p>	<p>тепловых параметров механизмов, машин и технологического оборудования, влияния конструкционных характеристик и структурных параметров на достоверность результатов неразрушающего контроля на отличном уровне.</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ УМЕНИЙ, ЗНАНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ОБУЧЕНИЯ

Перечень вопросов к зачету

1. Какие основные гипотезы положены в основу деформационной пластичности, её достоинства и недостатки. В каких случаях данную теорию можно использовать для прочностного прогноза в машиностроении.
2. Какие гипотезы положены в основу теории течения, границы её применимости, каковы возможности для оценки напряженного состояния изделий машиностроения.
3. Дать определения тензора напряжений Коши, границы применимости. Какой физический смысл инвариантов тензора напряжений.
4. Сформулировать модель напряжений Коссера, когда необходимо её применять.
5. Что характеризует второй инвариант тензора девиатора напряжений.
6. Сформулировать обобщенный закон Гука, дать объяснение физического смысла упругих констант для изотропного тела.
7. Каковы основные подходы в теории пластичности. Структурные теории пластичности, их достоинства и недостатки.
8. Сформулировать основные положения теории пластичности, основанной на концепции скольжения. Вариант теории М.Я. Леонова, К.Н. Русинко.
9. Основные положения теории пластичности на основе концепции скольжения Батдорф-Будянского. Достоинства, недостатки и границы применимости.
10. Сформулировать уравнения состояния для линейного напряженного состояния, рассмотреть простейшие реологические модели.
11. Структурно-аналитическая концепция физической мезомеханики, анализ принципов построения теории.
12. Метод эффективного поля, что он позволяет моделировать при прочностной диагностике объектов машиностроения.
13. Сценарии иерархии масштабов пластической деформации и разрушения.
14. Методика расчета неориентированных микронапряжений методами наследственной механики.
15. Методика расчета компонент тензора баромеханических напряжений при периодическом скачкообразном изменении давления.
16. Каковы характерные признаки деформации на мезоструктурном уровне.
17. Локальные инварианты процессов деформации и повреждения материала на мезоструктурном уровне.
18. Метод получения определяющих соотношений процессов деформации и повреждения материалов на макромасштабном уровне.
19. Критерии разрушения на макромасштабном уровне.
20. Моделирование многоуровневой системы структурных напряжений.