

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НИИД
А.А. Артемьев
« 01 » _____ 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины, в том числе элективные, факультативные дисциплины и направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, в том числе промежуточная аттестация по дисциплинам (модулям) образовательного компонента обязательной дисциплины

«Механика деформируемого твердого тела»

Научная специальность подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
1.1.8. Механика деформируемого твердого тела

Форма обучения – очная.

Инженерно-строительный факультет.

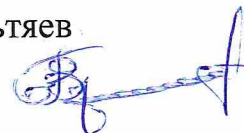
Кафедра «Автомобильных дорог, оснований и фундаментов»

Семестры 6, 7.

Тверь 2022

Рабочая программа научно-исследовательской практики соответствует ОХОП подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: заведующий кафедрой АДОиФ В.И. Гультяев



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АДОиФ
«30» 08 202 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой АДОиФ



В.И. Гультяев

Согласовано

Начальник отдела аспирантуры
и докторантуры



О.И. Туманова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки



О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Механика деформируемого твердого тела» образовательного компонента ОП ВО «Механика деформируемого твердого тела» является установление у обучающихся результатов обучения по Компоненту образовательной программы «Образовательный компонент»

Задачами дисциплины являются углубленное изучение основ механики твердых тел, в т.ч. теории напряженно-деформируемого состояния, физических законов и постановки задач МДТТ, теории упругости, пластичности, вязкоупругости и ползучести, механики разрушения, теории устойчивости, механики композитов.

2. Место в структуре ОП

Механика деформируемого твердого тела относится к Компоненту 2 ОП ВО «Образовательный компонент» в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)» (Зарегистрирован в Минюсте РФ 23.11.2021 № 65943).

3. Планируемые результаты обучения

3.1. Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОК-5. Готов к проведению научных исследований по научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается диссертация.

3.2. Показатели оценивания достижения компетенций:

Знать:

31. Методы математического моделирования при постановке решения задач механики деформируемого твердого тела;

32. Метод конечных элементов;

33. Математическую постановку плоской задачи теории пластичности в напряжениях;

34. Концепцию устойчивости вязкоупругопластических стержней, пластин и оболочек.

Уметь:

У1. Составлять начальные и граничные условия при решении прикладных задач;

У2. Применять метод конечных элементов;

У3. Решать задачи теории упругости аналитическими методами в тригонометрических рядах

У4. Оценить деформируемость и прочность конструкций, изготовленных из хрупких и пластичных материалов

3.3. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий.

4. Трудоемкость и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости по видам учебной работы

Семестр 6

Вид учебной работы	Зач.единиц	Академ.часов
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		32
В том числе:		
Лекции		16
Практические занятия (ПЗ)		16
Семинары (С)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа (всего)		40
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрены
Курсовой проект		не предусмотрены
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - Самостоятельное изучение материала		40
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

Таблица 2. Распределение трудоемкости по видам учебной работы

Семестр 7

Вид учебной работы	Зач.единиц	Академ.часов
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		32
В том числе:		
Лекции		16
Практические занятия (ПЗ)		16
Семинары (С)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа (всего)		40
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрены
Курсовой проект		не предусмотрены
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - Самостоятельное изучение материала		40
Контроль успеваемости (экзамен)		36

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 3. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

Семестр 6

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Сам. работа
1	Основы МДТТ	14	4	-	10
2	Математические основы МДТТ	14	4	-	10
3	Теория напряженного состояния	22	4	8	10
4	Теория деформированного состояния	22	4	8	10
Всего на дисциплину		72	16	16	40

Таблица 4. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы
Семестр 7

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Сам. работа
1	Физические основы и законы МДТТ и постановки задач	10	2	-	4+4 (экз)
2	Теория упругости	24	4	8	6+6 (экз)
3	Теория пластичности	22	2	8	6+6 (экз)
4	Теория вязкоупругости и ползучести	14	2	-	6+6 (экз)
5	Механика разрушения	14	2	-	6+6 (экз)
6	Теория устойчивости	12	2	-	6+4 (экз)
7	Механика композитных материалов и мезомеханика	12	2	-	6+4 (экз)
Всего на дисциплину		108	16	16	40+36 (экз)

5.2. Содержание дисциплины

Семестр 6

МОДУЛЬ 1 «Основы МДТТ.»:

Предмет МДТТ и его место и задачи в механике сплошных сред.

МОДУЛЬ 2 «Математические основы МДТТ»:

Элементы тензорного и векторного анализа с элементами дифференциальной геометрии. Многомерные векторные пространства в линейной алгебре. Векторные представления тензоров. Основы дифференциальной геометрии кривых линий и поверхностей в линейном координатном пространстве. Основы математического анализа. Численные и аналитические методы решения дифференциальных уравнений.

МОДУЛЬ 3 «Теория напряженного состояния»:

Тензор напряжений. Формулы Коши. Вычисление компонент тензора напряжений при ортогональном преобразовании координат. Главные оси и напряжения. Их определение. Инварианты тензора напряжений. Эллипсоид напряжений Ламе и круги напряжений Мора. Главные касательные напряжения и параметр Лоде вида напряженного состояния. Разложение тензора напряжений на шаровой тензор и девиатор и их инварианты. Общее решение характеристического уравнения для определения главных нормальных напряжений для тензора и девиатора в тригонометрической форме. Направляющий тензор напряжений. Простое и сложное нагружения. Скалярные и

векторные свойства материалов. Общее разложение тензора с выделением его модулей и направляющего тензора. Напряжения на октаэдрических площадках. Угол вида напряженного состояния. Векторное координатное пространство напряжений Прагера и представление в нем тензора напряжений. Векторное координатное пространство напряжений Ильюшина и представление в нем тензора напряжений. Представление процессов нагружения в частице тела в координатном векторном пространстве. Поле напряжений в твердом теле. Дифференциальные уравнения равновесия и движения. Граничные и начальные условия в физическом пространстве.

МОДУЛЬ 4 «Теория деформированного состояния»:

Вектор перемещения и относительные деформации. Тензоры больших и малых конечных деформаций. Главные оси и главные удлинения, и их определение. Круги деформаций Мора и главные сдвиги. Параметр вида деформированного состояния Лоде. Разложение тензора деформаций на шаровой и девиатор и их инварианты. Направляющий тензор деформаций и общее разложение тензора деформаций с учетом скалярных и векторных свойств материалов. Октаэдрический сдвиг и угол вида деформированного состояния. Простая и сложная деформация. Представление тензора и процессов в векторном координатном пространстве.

Дифференциальные уравнения совместности деформаций Сен-Венана для малых деформаций.

Семестр 7

МОДУЛЬ 1 «Физические основы и законы МДТТ и постановки задач»:

Механические свойства материалов (упругость, пластичность, вязкость) и их влияние на сопротивление разрушению и деформированию. Диаграммы деформирования и их аппроксимации при простых нагружениях. Диаграммы прослеживания процессов при сложном нагружении. Влияние различных факторов на свойства материалов.

Постановка задач МДТТ при конечных и дифференциальных связях между напряжениями и деформациями.

МОДУЛЬ 2 «Теория упругости»:

Основные уравнения теории упругости. Закон Гука и его различные формы. Общая постановка задачи в напряжениях и перемещениях. Методы решения задач. Вариационные методы и принципы. Плоская задача в декартовых и полярных координатах. Бигармоническое уравнение и его решение. Частные решения плоских задач. Численные методы решения задач теории упругости. Изгиб и устойчивость пластин и оболочек. Пределы применимости теории упругости.

МОДУЛЬ 3 «Теория пластичности»:

Критерии предельного упругого состояния Сен-Венана и Мизеса. Их геометрическое представление в векторном пространстве главных нормальных напряжений.

Физические законы сред, обладающих свойством пластического течения. Физические законы теории малых упругопластических деформаций при простом нагружении для упрочняющихся сред. Физические законы общей математической теории течения Прагера-Мелана и их развитие.

Физические законы теории процессов упругопластического деформирования при сложном нагружении. Постулат изотропии Ильюшина. Общая теория определяющих соотношений В.Г.Зубчанинова и основы экспериментальных исследований при сложном нагружении.

МОДУЛЬ 4 «Теория вязкоупругости и ползучести»:

Линейная вязкоупругость и теория наследственности. Композиты и полимеры. Ограниченная ползучесть, неограниченная ползучесть. Теории старения, течения, упрочнения.

МОДУЛЬ 5 «Механика разрушения»:

Вязкое и хрупкое разрушение. Линейная механика разрушения. Основы нелинейной механики разрушения.

МОДУЛЬ 6 «Теория устойчивости»:

Концепция устойчивости упругих и вязкоупругих систем. Устойчивость упругих и упруго пластических стержней, пластин и оболочек. Устойчивость в догружающих и разгружающих системах. Теория устойчивости оболочек при простом и сложном нагружении Ильюшина-Зубчанинова.

МОДУЛЬ 7 «Механика композитных материалов и мезомеханика»:

Свойства конструкционных композитных материалов и мезомеханика разрушения.

5.3 Практические занятия

Таблица 5. Тематика практических занятий и их трудоемкость

Семестр 6

№ пп	Учебно-образовательный модуль. Цели практического занятия	Тематика практического занятия	Трудоемкость в часах
1	Модуль 3. Цель: формирование умений определять положения главных площадок и величины главных напряжений	Определение положения главных площадок и величины главных напряжений	8

2	Модуль4. Цель: формирование умений определять перемещение сечений заземленного стального бруса	Определение перемещение сечений заземленного стального бруса	8
---	---	--	---

Таблица 6. Тематика практических занятий и их трудоемкость

Семестр 7

№ пп	Учебно-образовательный модуль. Цели практического занятия	Тематика практического занятия	Трудоемкость в часах
1	Модуль 2. Цель: формирование умений определять потерю устойчивости методом сил и методом перемещений	Потеря устойчивости (метод сил и метод перемещений)	8
2	Модуль3. Цель: формирование умений определять изгибную жесткость балки	Изгибная жесткость балки	8

5.4. Лабораторный практикум

Учебным планом не предусмотрен.

5.5. Практикумы, тренинги, деловые и ролевые игры

Учебным планом не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску учебно-методической литературы, обобщению, оформлению и представлению результатов изучения, их критическому анализу, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки ответов на вопросы.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в углубленном изучении разделов

дисциплины, в том числе вынесенных на самостоятельное изучение по рекомендуемой учебной и научной литературе по дисциплине, а также работе по подготовке к сдаче кандидатского экзамена.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Бажанов, В.Л. Механика деформируемого твердого тела : учебное пособие для вузов / В.Л. Бажанов. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 17.08.2022. - ISBN 978-5-534-04104-0. - URL: <https://urait.ru/book/mehanika-deformiruемого-tverdogo-tela-492733> . - (ID=146765-0)
2. Юрьев, А. Г. Механика деформируемого твердого тела : учебное пособие / А. Г. Юрьев ; под редакцией А. Г. Юрьева. — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020. — 194 с. — ISBN 978-5-361-00811-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162042> (дата обращения: 07.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=157961-0)
3. Куприянов, Н. А. Элементы механики деформируемого твердого тела : учебное пособие / Н. А. Куприянов. — Томск : ТПУ, 2021. — 123 с. — ISBN 978-5-4387-0978-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246176> (дата обращения: 07.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=157962-0)
4. Зубчанинов, В.Г. Механика процессов пластических сред : в составе учебно-методического комплекса / В.Г. Зубчанинов. - М. : Физматлит, 2010. - 352 с. : ил. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9221-1235-2 : 450 р. - (ID=87616-11)

7.2. Дополнительная литература

1. Ватульян, А.О. Обратные задачи в механике деформируемого твердого тела / А.О. Ватульян. - М. : Физматлит, 2007. - 222 с. - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9221-0835-5 : 70 р. - (ID=68089-2)
2. Практикум по механике деформируемого твердого тела : учебное пособие / И. В. Кузнецов, И. А. Паначев, Ю. Ф. Глазков [и др.]. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 165 с. — ISBN 978-5-906969-70-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115133> (дата обращения: 07.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=157963-0)
3. Асимптотические методы в механике твердого тела : учеб. пособие для вузов по спец. "Механика" / С.М. Бауэр [и др.]. - М. ; Ижевск : НИЦ Регулярная и хаотическая динамика : Ин-т компьютерных исследований, 2007. - 355 с. : ил. - (Университетские учебники и учебные пособия). - Библиогр. : с. 352 - 355. - Текст

- : непосредственный. - ISBN 978-5-93972-475-3 : 250 p. - (ID=80035-2)
4. Челноков, Ю.Н. Кватернионные и бикватернионные модели и методы механики твердого тела и их приложения. Геометрия и кинематика движения / Ю.Н. Челноков. - Москва : Физматлит, 2006. - 511 с. - Библиогр. : с. 500 - 511. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-9221-0680-5 : 130 p. - (ID=61920-2)
 5. Коробко, А.В. Метод интерполяции по коэффициенту формы в механике деформируемого твердого тела / А.В. Коробко; Ставроп. ун-т. - Ставрополь : Ставропольский ун-т, 1995. - 164 с. - 1200 p. - (ID=1413-1)
 6. Зубчанинов, В.Г. Математические основы механики деформируемого твердого тела : учеб. пособие / В.Г. Зубчанинов; Тверской политехн. ин-т, Каф. СМТУиП. - Тверь, 1990. - 59 с. - Текст : непосредственный. - 15 к. - (ID=60149-98)
 7. Крауч, С. Методы граничных элементов в механике твердого тела = BOUNDARY ELEMENT METHODS IN SOLID MECHANICS : пер. с англ. / С. Крауч, А. Старфилд; под ред. А.М. Линькова. - Москва : Мир, 1987. - 328 с. - 38 p. 18 к. - (ID=12378-2)
 8. Колтунов, М.А. Прикладная механика деформируемого твердого тела : учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная математика" / М.А. Колтунов, А.С. Кравчук, В.П. Майборода. - Москва : Высшая школа, 1983. - 247 с. - Текст : непосредственный. - 11 p. 12 к. - (ID=136373-2)
 9. Толоконников, Л.А. Механика деформируемого твердого тела : учебное пособие для вузов / Л.А. Толоконников. - Москва : Высшая школа, 1979. - 318 с. - Текст : непосредственный. - 12 p. 35 к. - (ID=104092-1)
 10. Зубчанинов, В.Г. Основы теории упругости и пластичности : учебник для машиностроительных специальностей вузов / В.Г. Зубчанинов. - Москва : Высшая школа, 1990. - 368 с. : ил. - Библиогр. : с. 365. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-000706-5 : 11 p. 74 к. - (ID=14451-250)
 11. Зубчанинов, В.Г. Механика сплошных деформируемых сред : в составе учебно-методического комплекса / В.Г. Зубчанинов. - Тверь : ТвГТУ : Чудо, 2000. - 703 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр.: с. 696 - 697. - CD. - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 200-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/8821> . - (ID=8821-4)
 12. Ильюшин, А.А. Труды : в составе учебно-методического комплекса. Т. 4 : Моделирование динамических процессов в твердых телах и инженерные приложения / А.А. Ильюшин. - М. : Физматлит, 2009. - 526 с. - (УМК-У). - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9221-1024-2 : 280 p. - (ID=80893-1)

Периодические издания

1. Механика деформируемого твердого тела : журнал. Орган НТИ. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 2782-55. - URL: <https://istina.msu.ru/journals/2222816/> . - (ID=106377-33)
2. Известия РАН. Механика твердого тела : журнал. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <http://mtt.ipmnet.ru/ru/> . - (ID=153247-0)

7.3. Методические материалы

1. Механика деформируемого твердого тела : метод. указ. к выполнению первой части курсовой работы "Построение эпюр внутренних силовых факторов при растяжении (сжатии), кручении, изгибе балок и плоских рам" / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. СМТУиП ; сост. В.Н. Лотов. - Тверь : ТвГТУ, 1999. - 30 с. : ил. - 8 р. - (ID=3926-5)
2. Зубчанинов, В.Г. Экспериментальная пластичность. Кн. 1 : Процессы сложного деформирования / В.Г. Зубчанинов, Н.Л. Охлопков, В.В. Гараников; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2003. - 170 с. : ил. - Библиогр. : с. 161 - 170. - ISBN 5-7995-0236-1 : 82 р. 20 к. - (ID=14975-29)
3. Зубчанинов, В.Г. Экспериментальная пластичность. Кн. 2 : Процессы сложного нагружения / В.Г. Зубчанинов, Н.Л. Охлопков, В.В. Гараников; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2004. - 184 с. : ил. - Библиогр. : с. 179 - 183. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7995-0267-1 : 88 р. 60 к. - (ID=22264-4)
4. Зубчанинов, В.Г. Устойчивость и пластичность : в составе учебно-методического комплекса. Т. 1 : Устойчивость / В.Г. Зубчанинов. - М. : Физматлит, 2007. - 446 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9221-0732-7 : 320 р. - (ID=62831-6)
5. Зубчанинов, В.Г. Устойчивость и пластичность : в составе учебно-методического комплекса. Т. 2 : Пластичность / В.Г. Зубчанинов. - М. : Физматлит, 2008. - 446 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9221-0886-7 : 231 р. 81 к. - (ID=75983-6)
6. Зубчанинов, В.Г. Устойчивость и пластичность : в составе учебно-методического комплекса. Кн. 3 : Доклады и выступления / В.Г. Зубчанинов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - 400 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр.: с. 398 - 399. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7995-0324-4 (Кн. 3) : 190 р. - (ID=59643-5)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет.

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы:<https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ:<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань":<https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн":<https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»:<https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»):<https://urait.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY:<https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов:<https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

8. Материально-техническое обеспечение

Дисциплина полностью обеспечена материально-техническими средствами. Лекции проводятся в аудиториях, имеющих посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя и доску, либо в виде презентаций в специализированной аудитории, дополнительно оснащенной проекционным оборудованием.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена-«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Уровни сформированности содержания компетенций и показатели уровней сформированности компетенций в баллах:

Таблица 7. Уровни и показатели уровней сформированности компетенций

Порядковый номер компетенции	Коды содержания компетенций	Уровни сформированности содержания компетенции	Баллы по шкале уровня
1	31	Ниже базового	0
		Базовый	1
		Повышенный	2
1	У1	Отсутствие умения	0
		Наличие умения	1
2	32	Ниже базового	0
		Базовый	1
		Повышенный	2
2	У2	Отсутствие умения	0
		Наличие умения	1
3	33	Ниже базового	0

		Базовый	1
		Повышенный	2
3	У3	Отсутствие умения	0
		Наличие умения	1
4	34	Ниже базового	0
		Базовый	1
		Повышенный	2
4	У4	Отсутствие умения	0
		Наличие умения	1

3. Виды критериев уровня сформированности компетенций:

Допуск до экзамена (бинарный критерий) - допущен или не допущен.

Показателем является посещение аудиторных занятий.

Критерии оценки и ее значения для категории «знать» (количественный критерий):

Ниже базового - 0 баллов.

Базовый уровень (репродуктивные знания) - 1 балл.

Повышенный уровень (продуктивные знания) - 2 балла.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения - 0 баллов. Наличие умения - 1 балл.

4. Вид экзамена - письменный экзамен.

5. Форма экзаменационного билета.

Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении.

Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

С целью повышения ответственности обучающегося за результат экзамена устанавливаются следующие требования:

частично правильные ответы с дробными баллами не предусмотрены;

верное выполнение задания (решения задачи) не допускает любых погрешностей по существу задания.

6. Критерии оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

7. База заданий, предназначенных для предъявления студентам на экзамене.

Число экзаменационных билетов 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете - 3.

8. Методические материалы, определяющие процедуру проведения экзамена
Продолжительность экзамена - 90 минут.

При ответе на вопросы экзамена допускается пользование конспектом собственных лекций и справочной литературой.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации - «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации - по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.
3. Критерии проставления зачета - оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех учебных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект не предусмотрены.

Приложение

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки кадров высшей квалификации (аспирантура)

Профиль 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела

Кафедра «Автомобильных дорог, оснований и фундаментов»

Дисциплина «Механика деформируемого твердого тела»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 или 2 балла:

Элементы тензорного и векторного анализа. Индексные обозначения. Скаляры и векторы. Тензоры напряжений и деформаций как тензоры второго ранга.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

Вычисление главных нормальных напряжений и их направлений в условиях плоского напряженного состояния.

3. Задание для проверки уровня «ВЛАДЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Общая постановка задачи теории упругости. Основные уравнения и граничные условия.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» - при сумме баллов 5;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: д.т.н., зав.каф. АДОиФ _____ В.И. Гультяев

Заведующий кафедры АДОиФ _____ В.И. Гультяев