

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра вычислительной механики и математики

Утверждено на заседании кафедры
«Вычислительная механика и математика»
«14» января 2021 г., протокол № 5,
с учетом изменений и дополнений,
утвержденных на заседании кафедры
«Вычислительная механика и математика»
«17» июня 2021г., протокол №10, вступающих
в силу с 1 сентября 2021 года

Заведующий кафедрой



В.В. Глаголев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

"Теория пластичности"

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
01.03.03 Механика и математическое моделирование

с направленностью (профилем)
Механика деформируемого твердого тела

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010303-01-21

Тула 2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Лавит И.М., проф., д. ф-м. н., доц.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является подготовка квалифицированных специалистов в области научно-исследовательской деятельности, использующих математические методы и компьютерные технологии для создания и исследования математических моделей механических процессов, в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных положений и методов теории пластичности;
- освоение методов решения задач теории пластичности;
- приобретение навыков применения методов теории пластичности, в том числе с использованием компьютерных технологий, к исследованиям математических моделей естественных и технических наук.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 7 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) основные разделы математики, механики деформируемых тел, теории колебаний (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1);
- 2) методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);

Уметь:

- 1) применять специальные методики расчета конструкций на прочность, устойчивость, жесткость (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2);
- 2) применять методы проведения экспериментов (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);

Владеть:

- 1) подготовкой исходных данных для расчета прочности элементов конструкций (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3);
- 2) проведением наблюдений и измерений, составлением их описаний и формулировкой выводов (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3);

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
7	КР, Э	4	144	28	28			3	0,5	84,5
Итого	–	4	144	28	28			3	0,5	84,5

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2. Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
7 семестр	
1	Физические основы теории пластичности
2	Термодинамика пластического деформирования
3	Условия текучести Мизеса и Треска
4	Упрочнение, разгрузка, деформационная теория пластичности
5	Постановка задач теории пластичности
6	Упругопластические задачи
7	Устойчивость упругопластического равновесия
8	Плоская деформация жестко-пластического тела
9	Примеры решения задач
10	Другие типы напряженного состояния жестко-пластического тела

4.3. Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
7 семестр	
1	Необратимые деформации. Пластичность и ползучесть. Диаграмма одноосного нагружения тела. Активное нагружение и разгрузка. Предел текучести. Упрочнение. Дислокации, их свойства. Теория пластичности как феноменологическая модель движения дислокаций.
2	Поверхность нагружения.
3	Инварианты тензора напряжений. Аргументы функции нагружения. Условие текучести Мизеса. Условие текучести Треска.
4	Эффект Баушингера. Изотропное и трансляционное упрочнение. Идеальная пластичность. Теорема о разгрузке
5	Малоцикловая усталость. Поверхностное упрочнение деталей.
6	Метод упругих решений. Различные модификации метода (метод начальных напряжений, метод переменной жесткости), области их применения.
7	Устойчивость сжатого стержня.
8	Линии скольжения, их свойства. Граничные условия для напряжений.
9	Основные краевые задачи. Численный метод решения.
10	Определение поля скоростей.

4.4. Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5. Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6. Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
7 семестр	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Выполнение КР
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5. Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
7 семестр		
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: Посещение лекций и практических (семинарских) занятий

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Работа на лекциях и практических (семинарских) занятиях	24
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекций и практических (семинарских) занятий	6
		Работа на лекциях и практических (семинарских) занятиях	24
	Итого	30	
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
Промежуточная аттестация	Зачет по КР		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6. Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория, оборудованная доской.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модулю)

7.1. Основная литература

1. Качанов, Л.М. Основы теории пластичности: учеб. пособие для ун-тов / Л.М. Качанов. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Лань, 2015. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-1682-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169680>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Малинин, Н.Н. Прикладная теория пластичности и ползучести: учебник для вузов / Н.Н. Малинин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Лань, 2014. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1455-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158743>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Малинин, Н.Н. Сборник задач по прикладной теории пластичности и ползучести: учеб. пособие для вузов / Н.Н. Малинин, К.И. Романов, А.А. Ширшов; под ред. Н.Н. Малинина. — М.: Лань, 2010.— 231 с. — ISBN 978-5-8114-1354-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143680>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2. Дополнительная литература

1. Соколовский В.В. Теория пластичности: учеб.пособие для ун-тов и втузов /В.В. Соколовский. — 3-е изд. — М.: Изд-во МГУ, 2012.—609 с.
2. Ключников В.Д. Математическая теория пластичности / В.Д. Ключников .— М. : Физматлит, 2014.— 208 с.
3. Ишлинский А.Ю. Математическая теория пластичности / А.Ю. Ишлинский, Д.Д. Ивлев.— М. : Физматлит, 2003 .— 704 с.
4. Прагер В. Теория идеально пластических тел / В. Прагер, Ф.Г. Ходж.— М.: Физматлит, 2010 .— 398 с.
5. Успехи математических наук/ Российская академия наук. - М.: Наука, 1995-ISSN 0042-1316

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” <https://tsutula.bibliotech.ru/>.
4. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>.
5. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
6. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> .
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://window.edu.ru>.
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://exponenta.ru>.

9. Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
Пакет офисных приложений «МойОфис»

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются