

**Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт (факультет) **Институт авиации, наземного транспорта и энергетики**

(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)

Кафедра **Технологии машиностроительных производств**

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе
дисциплины (модуля)

«Инженерная реология»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.01.01**

Направление подготовки: **15.03.05 «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Конструкторско-технологическое обеспечение
кузнечно-штамповочного производства**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **научно-исследовательская;
проектно-конструкторская; производственно-технологическая**

Разработчик: профессор кафедры ТМП Ю.П. Катаев

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины «Инженерная реология»

- дать необходимый объем знаний в области течения различных материалов, применяемых в машиностроении;
- научить рассчитывать напряженно-деформированное состояние и работу внутренних напряжений при течении различных материалов ;
- подготовить основу для изучения дисциплин: «Теория формообразования», «Технология машиностроения, для выполнения выпускной работы
- заложить фундамент знаний в области течения материалов и механики деформирования материалов для последующего его расширения в результате самостоятельного изучения и путем переподготовки.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины «Инженерная реология» включают следующее:

- понять место и значимость закономерностей течения различных материалов и деформирования металлов для машиностроительного производства;
- изучить влияние температуры, давления, скорости деформирования, сложности напряженно-деформированного состояния на протекание процессов течения различных материалов;
- усвоить природу течения материалов, механизм пластической деформации малопластичных материалов, механизм затухания волн напряжений и деформации.

1.3 Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Инженерная реология» входит в состав Вариативного модуля Блока 1 дисциплины по выбору.

1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

ОПК-1 – Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

ПК-1 – Способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий

ПК-2 – Способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий

ПК-12 – Способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

Распределение фонда времени по видам занятий

| Наименование раздела и темы | Всего часов | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы) | | | | Коды составляющих компетенций | Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств) |
|--|-------------|---|-----------|----------|-----------|-------------------------------|---|
| | | лекции | лаб. раб. | пр. зан. | сам. раб. | | |
| Тема 1. Реологические свойства тел. Механика деформации. Тензор деформации. | 12 | 4 | | 2 | 6 | ОПК-1з; ПК-12у | Собеседование по практическим занятиям ТТК.Д-1 |
| Тема 2. Геометрические соотношения в цилиндрической системе координат. Соотношение Коши. | 12 | 4 | | 2 | 6 | ПК-1з; ПК-1у | Собеседование по практическим занятиям ТТК.Д-1 |
| Тема 3. Деформация произвольного элемента. Главные растягивающие деформации. Октаэдрическая деформация. Обобщенное напряжение. | 12 | 4 | | 2 | 6 | ПК-2з; ПК-2у; ПК-2в | Собеседование по практическим занятиям ТТК.Д-1 |
| Тема 4. Круги деформаций. Направляющий тензор | 10 | 2 | | 2 | 6 | ПК-1в; ПК-2в | Собеседование по практическим |

| | | | | | | | |
|---|-------|------|--|--------|--------|---|---|
| деформаций. Простое деформирование. | | | | | | | занятиям, тестирование ТТК.Д-1, ТПА.Д-1 |
| Тема 5. Зависимость между тензором напряжений и тензором деформаций. Упругое тело Гука. | 11 | 4 | | 2 | 5 | ПК-1з; ПК-1у; ПК-1в; ОПК-1з; ОПК-1у; ОПК-1в | Собеседование по практическим занятиям ТТК.Д-2 |
| Тема 6. Пластическое тело Сен-Венана, тело Прандтля. Жидкое тело Ньютона. | 11 | 4 | | 2 | 5 | ОПК-1в; ПК-1в | Собеседование по практическим занятиям ТТК.Д-2 |
| Тема 7. Уравнения равновесия и движения в декартовых и цилиндрических координатах. | 11 | 4 | | 2 | 5 | ПК-1в; ОПК-1в | Собеседование по практическим занятиям ТТК.Д-2, |
| Тема 8. Тело Кельвина. Упругое последствие. Тело Максвелла. Релаксация напряжений. | 11 | 4 | | 2 | 5 | ПК-12з; ПК-12у; ПК-12в; ПК-2в | Собеседование по практическим занятиям, тестирование ТТК.Д-3, ТПА.Д-2 |
| Тема 9. Вязко-пластическое течение. Течение смол. Тело Бенгамо. Пластическое течение в трубе. Критерии Рейнольдса и Олдройда. | 11 | 4 | | 2 | 5 | ПК-2з; ПК-2у; ПК-1з | Собеседование по практическим занятиям ТТК.Д-3 |
| Тема 10. Упругие золи. Тело Лесерсича. Течение битумов. Тело Джеффриса. Реологическое поведение земной коры. | 7 | 2 | | | 5 | ПК-2в; ОПК-1в | Собеседование по практическим занятиям ТТК.Д-3 |
| Экзамен (зачет) | 36 | | | | | | |
| ИТОГО: | 144/4 | 36/1 | | 18/0,5 | 54/1,5 | | ТПА.Д-1,2,3 |

РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

3.1.1 Основная литература

1.Темам Р. Математическое моделирование в механике сплошных сред [Электронный ресурс] – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний 2014 г. – 320 с. – Электронное издание. – ISBN 978-9963-2312-8/ - Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=350131>

2.В.А.Богуслаев и др. Формирование поверхностного слоя деталей выглаживанием с ультразвуковым нагружением. Запорожье, Мотор Сиг, 2012 г. 236 с.

3.1.2. Дополнительная литература

1. Л.Г. Лойцянский Механика жидкости и газа: учеб. для вузов/Л.Г. Лойцянский, - 7-е изд, испр. –М.: Дрофа, 2003. -840 с. –(Классики отечественной науки). – ISBN 5-7107-6327-6
2. М. Рейнер Реология Изд-во «Наука» Москва 1965 г. 223 с.

3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. 1. Катаев Ю.П. Инженерная реология [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по специальности 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направление подготовки бакалавров «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» ФГОС 3 (ИАНТЭ-ТМП) КНИТУ-КАИ, Казань, 2016. – Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=186726_1&course_id=11785_1
2. <http://e-library.kai.ru> Электронная библиотека КНИТУ-КАИ (полные тексты изданий университета)
3. <http://www.eLibrary.ru> Научная библиотека eLibrary.ru (из любой точки доступа локальной сети КНИТУ-КАИ)

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области технологии машиностроения и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области технологии машиностроения и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

Лист регистрации изменений и дополнений

| № изме нени я | Дата внесения изменения, проведения ревизии | Номера листов | Документ, на основании которого внесено изменение | Краткое содержание изменения | Ф.И.О. подпись |
|------------------------|---|------------------|---|------------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | | | |