

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям
О.Н. Здрок
«08» января 2020 г.
Регистрационный № УД 7822 уч.



СОВРЕМЕННАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕХАНИКА

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности**

1-31 80 04 Механика и математическое моделирование
Профилизация: Теоретическая и прикладная механика

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 80 04-2019 и учебного плана № G31-019/уч., утвержденного 11.04.2019.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Богданович А.В., профессор кафедры теоретической и прикладной механики механико-математического факультета Белорусского государственного университета, доктор технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТ:

Чикова Т.С., профессор кафедры общей и медицинской физики факультета мониторинга окружающей среды УО «Международный государственный институт им. А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой теоретической и прикладной механики механико-математического факультета БГУ (протокол № 5 от 27.12.2019);

Научно-методическим советом БГУ (протокол № 3 от 03.01.2020)

Зав. кафедрой

М.А. Журавков

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины «Современная экспериментальная механика» является повышение общепрофессионального уровня подготовки студентов, получение новых знаний в области современных методов экспериментальной механики и их применению для определения механических характеристик материалов, элементов конструкций, пар трения, работающих в условиях статических, переменных, динамических нагрузок, трения, комбинированных и экстремальных воздействий.

Задачами дисциплины «Современная экспериментальная механика» являются:

- формирование установки на творческую профессиональную деятельность;
- знакомство с экспериментальной механикой как разделом современной механики;
- знакомство с экспериментальными методами определения напряженно-деформированного состояния и остаточных напряжений образцов и конструкций, характеристик механических свойств при статическом, длительном, циклическом, динамическом нагружении, триботехнических характеристик материалов и пар трения, определения характеристик механических свойств в экстремальных условиях;
- развитие профессионального мышления в области экспериментальной механики, которое обеспечит будущему специалисту возможность свободно оперировать профессиональными знаниями, видеть проблемы и пути их решения в самостоятельной практической деятельности, выбирать оптимальные пути их решения и методу осуществления решений;
- воспитание активной профессиональной позиции, умения вырабатывать и обосновывать свой подход в решении задач.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием (магистра).

Учебная дисциплина относится к модулю «Специальные разделы механики сплошных сред–2» компонента учреждения высшего образования.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Данная дисциплина опирается и использует знания ранее изучаемых дисциплин: «Сопротивление материалов и основы строительной механики», «Механика современных материалов».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Современная экспериментальная механика» должно обеспечить формирование **специализированной компетенции**:

СК-4: Быть способным использовать приборы, оборудование, инструменты и аппаратуру для достижения экспериментальной верификации результатов, поставленных целей, решаемых задач современной экспериментальной механики.

В результате изучения студент должен:

знать:

- методы определения характеристик механических свойств при статическом, длительном, циклическом, динамическом нагружении;
- методы определения триботехнических характеристик материалов и пар трения;
- экспериментальные методы определения напряженно-деформированного состояния и остаточных напряжений образцов и конструкций;
- методы определения характеристик механических свойств в экстремальных условиях;
- оборудование для механических испытаний;

уметь:

- применять полученные знания для экспериментального определения механических характеристик материалов, элементов конструкций, пар трения, работающих в условиях статических, переменных, динамических нагрузок, трения, комбинированных и экстремальных воздействий.

владеть:

- статистическими методами обработки результатов испытаний.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 3 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Современная экспериментальная механика» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 198 часов, в том числе 72 аудиторных часов, из них: лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 36 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Определение характеристик механических свойств конструкционных материалов

Испытания на растяжение. Диаграмма растяжения. Понятие о наклепе. Характеристики прочности и пластичности. Работа деформации. Характер и особенности излома. Испытания на сжатие. Понятие о механизме образования деформаций. Влияние различных факторов на механические свойства материалов. Ползучесть и длительная прочность.

Тема 2. Методы и оборудование для пробы твердость. Определение характеристик сопротивления конструкционных материалов ударному нагружению. Технологические пробы

Твердость при статическом вдавливании (шариком, конусом, пирамидой). Твердость при царапании. Твердость при динамическом вдавливании. Оценка различных характеристик механических свойств по результатам испытания на твердость. Испытания на ударную вязкость. Температура вязко-хрупкого перехода. Технологические пробы (на искру, на изгиб, на осадку, на перегиб и др.).

Тема 3. Методы и средства экспериментального определения характеристик сопротивления усталости конструкционных материалов

Машины для испытания на усталость: назначение, классификация, общие требования. Основные схемы (особенности конструкции) механических, гидравлических, резонансных, сервогидравлических испытательных машин. Образцы для испытания на усталость. Методы определения характеристик сопротивления усталости. Обработка результатов испытания на усталость. Методы ускоренной расчетно-экспериментальной оценки пределов выносливости.

Тема 4. Испытания материалов на трение и износ

Триботехническое материаловедение. Трибометрия поверхностей. Экспериментальное определение триботехнических характеристик металлических и полимерных материалов. Фрикционная теплостойкость. Абразивная стойкость материалов. Определение триботехнических свойств смазочных материалов.

Тема 5. Экспериментальная механика разрушения

Общие положения механики разрушения. Статическая трещиностойкость материалов. Диаграмма нагрузка-перемещение. Основные закономерности статической трещиностойкости. Кинетическая диаграмма усталостного разрушения. Экспериментальное определение характеристик трещиностойкости при циклическом нагружении. Влияние различных факторов на циклическую трещиностойкость конструкционных сплавов.

Тема 6. Тензодатчики, методы и средства тензометрии, оптоволоконные датчики

Тензочувствительность. Тензодатчики и их характеристики. Схема тензодатчика. Схема тензометрической моста Уинстона. Наклеиваемые датчики деформации в виде фольги. Устройства формирования сигналов.

Тензометрическая регистрирующая аппаратура. Экстензометры. Особенности тензоизмерений и обработка их результатов. Оптоволоконные датчики.

Тема 7. Методы фотоупругости и фотоупругие покрытия

Теория фотоупругости. Поляризация и двойное лучепреломление. Методы рассеянного света. Фотоупругие покрытия. Динамическая фотоупругость. Фототермоупругость. Цифровая фотоупругость. Цифровой полярископ. Фотопластичность.

Тема 8. Метод хрупких покрытий

Напряженно-деформированное состояние покрытия. Критерий разрушения хрупких покрытий. Предельная прочность покрытия. Анализ данных, получаемых с помощью хрупких покрытий. Примеры. Методика эксперимента.

Тема 9. Экспериментальная механика композитов

Экспериментальные методы для композитных материалов. Определение характеристик композитных материалов. Двухосные испытания. Влияние концентрации напряжений. Неразрушающие испытания.

Тема 10. Сканирующая электронная микроскопия

Введение. Базовая конструкция сканирующего электронного микроскопа и источники электронов. Электронные пучковые взаимодействия: вторичные электроны, обратно рассеянные электроны, рентгеновские лучи. Подготовка образцов для исследования. Применение: фрактография, микроструктурные особенности.

Тема 11. Методы определения остаточных напряжений

Метод сверления отверстий. Ультразвуковой метод. Акустическая упругость. Рентгеновский метод. Оптико-механические методы.

Тема 12. Экспериментальное определение прочности материалов элементов конструкций в экстремальных условиях

Прочность и пластичность материалов при низких температурах. Влияние нейтронного облучения на механические характеристики конструкционных сплавов. Усталость металлических материалов при высокой и низкой температуре, высокочастотном нагружении.

Тема 13. Методы и средства износоусталостных испытаний

Методы износоусталостных испытаний. Машины серии СИ. Испытательный центр SZ-01. Стандартизация и унификация при износоусталостных испытаниях. Характеристики сопротивления износоусталостным повреждениям.

Тема 14. Натурные стендовые и полигонные испытания сборочных единиц, агрегатов и полнокомплектных машин

Организация испытаний автотракторной и сельскохозяйственной техники: виды, программа и методика испытаний, испытательный полигон. Испытания на безопасность и экологическую чистоту. Стендовые испытания: особенности, режимы, конструкция и принцип работы стендов, автоматизация. Измерительно-информационная техника. Планирование эксперимента.

Тема 15. Методы статистической обработки результатов механических испытаний

Статистические распределения. Доверительные интервалы оценок. Сравнение средних. Статистический коэффициент безопасности. Статистический отбор данных. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Критерий «хи-квадрат».

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	Количество часов УСР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Определение характеристик механических свойств конструкционных материалов	2			4			Устный опрос, отчет по лабораторной работе
2	Методы и оборудование для пробы твердость материалов. Определение характеристик сопротивления конструкционных материалов ударному нагружению. Технологические пробы	2			4			Устный опрос, отчет по лабораторной работе
3	Методы и средства экспериментального определения характеристик сопротивления усталости конструкционных материалов	2			4			Устный опрос, отчет по лабораторной работе
4	Испытания материалов на трение и износ	4			6			Устный опрос, отчет по лабораторной работе
5	Экспериментальная механика разрушения	4			4			Устный опрос,

								отчет по лабораторной работе
6	Тензодатчики, методы и средства тензометрии, оптоволоконные датчики	2						Устный опрос, защита научно-исследовательских эссе
7	Методы фотоупругости и фотоупругие покрытия	2						Контрольная работа
8	Метод хрупких покрытий	2						Устный опрос, защита научно-исследовательских эссе
9	Экспериментальная механика композитов	2			2			Устный опрос, отчет по лабораторной работе
10	Сканирующая электронная микроскопия	2						Устный опрос, защита научно-исследовательских эссе
11	Методы определения остаточных напряжений	2						Устный опрос, защита научно-исследовательских эссе
12	Экспериментальное определение прочности материалов элементов конструкций в экстремальных условиях	2						Устный опрос, защита научно-исследовательских эссе

								эссе
13	Методы и средства износоусталостных испытаний	2			4			Устный опрос, отчет по лабораторной работе
14	Натурные стендовые и полигонные испытания сборочных единиц, агрегатов и полнокомплектных машин	2			2			Устный опрос, отчет по лабораторной работе
15	Методы статистической обработки результатов механических испытаний	4			6			Устный опрос, отчет по лабораторной работе
	Итого	36			36			

ИНФОРМАЦИОННО - МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Экспериментальная механика: В 2 кн. Пер. с англ. под ред. *А. Кобаяси*. – М. : Мир, 1990. – Книга 1. – 616 с. – Книга 2. – 552 с.
2. Сопротивление материалов / Под ред. академика АН УССР *Писаренко Г.С.* – Киев: Вища шк. Головное изд-во, 1986. – 775 с.
3. *Троценко, В.Т.* Сопротивление усталости металлов и сплавов. Справочное пособие в 2-х томах / *В.Т. Троценко, Л.А. Сосновский*. – Киев: Наукова думка, 1987. – 1335 с.
4. Справочник по триботехнике/ Под общ. ред. *М. Хебды, А.В. Чичинадзе*. – В 3 т. Т.1. Теоретические основы. – М. : Машиностроение, 1989. – 400 с.
5. *Сосновский, Л.А.* Трещиностойкость: монография /*Л.А. Сосновский, А.В. Богданович*. – Гомель: БелГУТ, 2011. – 366 с.
6. Прочность материалов и элементов конструкций в экстремальных условиях. В 2-х т. / *Под ред. Г.С. Писаренко*. – Киев : Наукова думка, 1980. – Т.1. – 535 с. – Т.2. – 771 с.
7. *Григорович, В.К.* Твердость и микротвердость металлов / *В.К. Григорович*. – М. : Наука, 1976. – 230 с.
8. *Жуковец, И.И.* Механические испытания металлов: Учеб. /*И.И. Жуковец*. – М. : Высш. шк., 1986. – 199 с.
9. *Кирпиченко, Ю.Е.* Основы трибологии: Теория. Лабораторный практикум. Упражнения / *Ю.Е. Кирпиченко, А.Ф. Трофименко*. – Гомель : Инфотрибо, 1995. – 224 с.
10. *Сосновский, Л.А.* Основы трибофатики : Учебное пособие для студентов втузов: В 2 ч. / *Л.А. Сосновский*. – Гомель, 2003. – Ч.1. – 246 с.
11. Автомобили: испытания; учеб. пособие для вузов/ *В.М. Беляев, М.С. Высоцкий, Л.Х. Гилелес и др.*; Под ред. *А.И. Гришкевича, М.С. Высоцкого*. – Мн.: Высш. шк., 1991. – 187 с.
12. *Богданович, А.В.* Лабораторный практикум по экспериментальной механике: Учеб.-методич. пособие для магистрантов ММФ / *А.В. Богданович, С.С. Щербаков, Д.Е. Мармыш*. – Минск : БГУ, 2017. – 107 с.

Перечень дополнительной литературы

1. *Когаев, В.П.* Прочность и износостойкость деталей машин: Учебное пособие для вузов / *В.П. Когаев, Ю.Н. Дроздов.* – М.: Высш. школа, 1991. – 319 с.
2. *Фридман, Я.Б.* Механические свойства металлов. В 2-х ч. Часть вторая. Механические испытания. Конструкционная прочность / *Я.Б. Фридман.* – М. : Машиностроение, 1974. – 368 с.
3. Механика разрушения на базе компьютерных технологий. Практикум / *В.М. Пестриков, Е.М. Морозов.* – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 464 с.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Диагностика результатов учебной деятельности по дисциплине «Современная экспериментальная механика» проводится, как правило, во время аудиторных занятий. Для диагностики используются:

- отчет по лабораторной работе с устной защитой;
- устный опрос на аудиторных занятиях;
- защита научно-исследовательских эссе;
- контрольная работа.

Оценка за ответы на лекциях (опрос) и лабораторных занятиях включает в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики. Оценка эссе формируется на основе следующих критериев: оригинальность (новизна) постановки проблемы и способа ее интерпретации/решения, самостоятельность и аргументированность суждений, грамотность и стиль изложения.

Контрольные мероприятия проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Современная экспериментальная механика» учебным планом предусмотрен экзамен.

Для студентов, пропустивших контрольные мероприятия или получивших неудовлетворительную оценку, решение о повторном проведении контрольного мероприятия выносится в соответствии с положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов по дисциплине в Белорусском государственном университете.

Итоговая оценка формируется на основе 3-х документов:

1. Правила проведения аттестации (Постановление Министерства образования Республики Беларусь № 53 от 29.05.2012 г.).
2. Положение о рейтинговой системе БГУ (приказ ректора БГУ от 18.08.2015 № 382-ОД).
3. Критерии оценки студентов (10 баллов) (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 22.12.2003 № 21-04-1/105).

Весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в рейтинговую оценку:

- ответы при устном опросе – 10 %;
- отчеты по лабораторной работе с устной защитой – 30 %;
- защита научно-исследовательских эссе – 20 %;
- контрольная работа – 40%.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и экзаменационной оценки с учетом их весовых коэффициентов. Вес оценка по текущей успеваемости составляет 40%, экзаменационная оценка – 60%.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 3. Методы и средства экспериментального определения характеристик сопротивления усталости конструкционных материалов.

Дать характеристику машин для испытания на усталость, описать их назначение, классификацию, общие требования. Требования к образцам для испытания на усталость. Охарактеризовать методы определения характеристик сопротивления усталости. Дать описание методики обработки результатов испытания на усталость. Характеристика методов ускоренной расчетно-экспериментальной оценки пределов выносливости.

Тема 4. Испытания материалов на трение и износ.

Триботехническое материаловедение. Описать трибometriю поверхностей. Охарактеризовать методы экспериментального определения триботехнических характеристик металлических и полимерных материалов. Пояснить термин «фрикционная теплостойкость». Как оценивают абразивную стойкость материалов. Определение триботехнических свойств смазочных материалов.

Тема 13. Методы и средства износоусталостных испытаний.

Методы износоусталостных испытаний. Дать характеристику оборудования для износоусталостных испытаний (машины серии СИ, испытательный центр SZ-01). Стандартизация и унификация при износоусталостных испытаниях. Характеристики сопротивления износоусталостным повреждениям и их определение.

Примерная тематика лабораторных занятий

Тема 1. *Лабораторная работа №1.* Определение характеристик прочности и пластичности при статическом испытании стали на растяжение. *Лабораторная работа №2.* Экспериментальное определение характеристик сопротивления кручению стального образца.

Тема 2. *Лабораторная работа №3.* Определение ударной вязкости стального образца. *Лабораторная работа №4.* Экспериментальное определение микротвердости поверхности.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины «Современная экспериментальная механика»

При организации образовательного процесса используется **практико-ориентированный подход**, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;

– использование процедур, способов оценивания, фиксирующих формирование профессиональных компетенций.

Методические рекомендации

по организации самостоятельной работы обучающихся

При изучении учебной дисциплины следующие формы самостоятельной работы:

- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников по индивидуально заданной проблеме дисциплины;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к лекциям и лабораторным занятиям;
- работы, предусматривающие подготовку: отчетов по лабораторным работам с устной защитой и защиты научно-исследовательских эссе.

Тем самым, имеется в виду постепенное превращение обучения в самообучение, когда магистрант должен получать знания главным образом за счет креативной самостоятельной работы, самостоятельно осуществляя поиск необходимой информации и созидательно прорабатывая ее с тем, чтобы выполнить необходимые умозаключения и получить результаты.

В этом случае, выполняя учебные задачи, магистранты самостоятельно приобретают новые знания, навыки и умения (в частности, умение анализировать и принимать решения в нестандартных ситуациях), что очень важно для эффективной будущей самостоятельной профессиональной деятельности.

Тематика научно-исследовательских эссе

- Методы экспериментального определения триботехнических характеристик металлических и полимерных материалов.
- Изменение микротвердости поверхности образца в зависимости от режима испытания на трение и износ.
- Моделирование распространения макротрещин в элементе конструкции при циклическом нагружении.
- Влияние нейтронного облучения на характеристики прочности конструкционных сплавов.
- Применение оптоволоконных датчиков в тензометрии.
- Влияние концентрации напряжений на прочность композитов.
- Фрактография как инструментальный метод современной микроскопии.

Научно-исследовательские эссе защищаются путем презентации результатов выполнения работы, которая должна содержать: постановку проблемы и основные цели работы; перечень задач, которые необходимо решить для достижения основной цели; подходы к решению сформулированных задач; алгоритмы и примеры численной реализации: выводы и заключение.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Испытания на растяжение. Диаграмма растяжения. Понятие о наклепе. Характеристики прочности и пластичности. Работа деформации. Характер и особенности излома.
2. Испытания на сжатие. Понятие о механизме образования деформаций. Влияние различных факторов на механические свойства материалов. Ползучесть и длительная прочность.
3. Твердость при статическом вдавливании (шариком, конусом, пирамидой). Твердость при царапании. Твердость при динамическом вдавливании. Оценка различных характеристик механических свойств по результатам испытания на твердость.
4. Испытания на ударную вязкость. Температура вязко-хрупкого перехода. Технологические пробы (на искру, на изгиб, на осадку, на перегиб и др.).
5. Машины для испытания на усталость: назначение, классификация, общие требования. Основные схемы (особенности конструкции) механических, гидравлических, резонансных, сервогидравлических испытательных машин. Образцы для испытания на усталость.
6. Методы определения характеристик сопротивления усталости. Обработка результатов испытания на усталость. Методы ускоренной расчетно-экспериментальной оценки пределов выносливости.
7. Триботехническое материаловедение. Трибометрия поверхностей. Экспериментальное определение триботехнических характеристик металлических и полимерных материалов.
8. Фрикционная теплостойкость. Абразивная стойкость материалов. Определение триботехнических свойств смазочных материалов.
9. Общие положения механики разрушения. Статическая трещиностойкость материалов. Диаграмма нагрузка-перемещение. Основные закономерности статической трещиностойкости.
10. Кинетическая диаграмма усталостного разрушения. Экспериментальное определение характеристик трещиностойкости при циклическом нагружении. Влияние различных факторов на циклическую трещиностойкость конструкционных сплавов.
11. Тензочувствительность. Тензодатчики и их характеристики. Схема тензодатчика. Схема тензометрическая моста Уинстона. Наклеиваемые датчики деформации в виде фольги. Устройства формирования сигналов.
12. Тензометрическая регистрирующая аппаратура. Экстензометры. Особенности тензоизмерений и обработка их результатов. Оптоволоконные датчики.
13. Теория фотоупругости. Поляризация и двойное лучепреломление. Методы рассеянного света. Фотоупругие покрытия. Динамическая

- фотоупругость. Фототермоупругость. Цифровая фотоупругость. Цифровой полярископ.
14. Напряженно-деформированное состояние покрытия. Критерий разрушения хрупких покрытий. Предельная прочность покрытия. Анализ данных, получаемых с помощью хрупких покрытий.
 15. Экспериментальные методы для композитных материалов. Определение характеристик композитных материалов. Двухосные испытания. Влияние концентрации напряжений. Неразрушающие испытания.
 16. Базовая конструкция сканирующего электронного микроскопа и источники электронов. Электронные пучковые взаимодействия: вторичные электроны, обратно рассеянные электроны, рентгеновские лучи. Подготовка образцов для исследования. Применение: фрактография, микроструктурные особенности.
 17. Метод сверления отверстий. Ультразвуковой метод. Акустическая упругость. Рентгеновский метод. Оптико-механические методы.
 18. Прочность и пластичность материалов при низких температурах. Влияние нейтронного облучения на механические характеристики конструкционных сплавов. Усталость металлических материалов при высокой и низкой температуре, высокочастотном нагружении.
 19. Методы износоусталостных испытаний. Машины серии СИ. Испытательный центр SZ-01. Стандартизация и унификация при износоусталостных испытаниях. Характеристики сопротивления износоусталостным повреждениям.
 20. Организация испытаний автотракторной и сельскохозяйственной техники: виды, программа и методика испытаний, испытательный полигон. Испытания на безопасность и экологическую чистоту.
 21. Стендовые испытания: особенности, режимы, конструкция и принцип работы стендов, автоматизация. Измерительно-информационная техника. Планирование эксперимента.
 22. Статистические распределения. Доверительные интервалы оценок. Сравнение средних. Статистический коэффициент безопасности.
 23. Статистический отбор данных. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Критерий «хи-квадрат».

**ПРОТОКОЛ
СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Механика современных материалов	Теоретической и прикладной механики	Нет	Вносить изменения не требуется (протокол № от г.)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на ____/____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
Теоретической и прикладной механики (протокол № ____ от ____ 201__ г.)

Заведующий кафедрой

д-р физ.-мат. наук, профессор
(ученая степень, ученое звание)

М.А. Журавков
(подпись) (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

канд. физ.-мат. наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Д.Г. Медведев
(подпись) (И.О.Фамилия)