

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЕТИ

Л.А. Петрова
ф.и.о.

ф.и.о.

подпись

« 23 » июня 20 21 год



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина

Б1.Б.20 Сопротивление материалов

код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность

15.03.02 Технологические машины и оборудование

код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность/специализация

«Инжиниринг технологического оборудования»

наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника

Бакалавр

указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик

Строительства, энергетики и транспорта

наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2021

Лист актуализации и изменений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.Б.20 Сопротивление материалов, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленности (профилю)/специализации Инжиниринг технологического оборудования, 2021 года начала подготовки.

Таблица 1 - Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа, по тексту документа			
2	Методического обеспечения дисциплины			
3	Структуры и содержания ФОС			
4	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Обновление перечня ИСС	Обновление перечня баз данных и ИСС на сайте МГТУ	29.10.2021
5	Рекомендуемой литературы	Обновление списка	Обновление библиографического каталога Университета	29.10.2021

Дополнения и изменения внесены « 29 » октября 2021 г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.Б	Обязательная часть	
Б1.Б.20	Соппротивление материалов	<p>Цель дисциплины – подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и в соответствии рабочим учебным планом направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дать представления о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления. - Привить навыки и умения использования математического аппарата для решения инженерных задач, а также для применения теоретических положений при решении прикладных задач. - Освоить методы расчета конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость. <p>В результате освоения дисциплины «Соппротивление материалов» обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы расчетов на прочность при статическом и динамическом воздействии нагрузок на элементы инженерных конструкций; - критерии предельного состояния в зависимости от свойств материала, условий работы и назначения конструкций; - основные методы расчетов на жесткость и устойчивость элементов конструкций. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать соответствующие конкретные задачи механики, связанные с прочностью, жесткостью и устойчивостью элементов конструкций; - применять полученные знания при изучении специальных дисциплин. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами составления расчетных схем и методами расчетов стержневых систем при статическом и динамическом действии нагрузок. <p>Содержание разделов дисциплины: Основы теории напряженно-деформированного состояния. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Геометрические характеристики сечений. Кручение. Прямой (поперечный) изгиб. Сложное сопротивление. Расчет сжатых стержней на устойчивость (продольный изгиб). Динамическое действие нагрузок. Прочность материалов при повторно-переменных напряжениях. Влияние температуры и времени на механические свойства материалов.</p>

		<p><i>Реализуемые компетенции</i> ОК-7; ПК-2; <i>Формы отчетности</i> Семестр 4 – экзамен.</p>
--	--	--

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВПО по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 20.10.2015 №1170

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля).

Целью дисциплины (модуля) «Соппротивление материалов» является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и в соответствии рабочим учебным планом специальности 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Задачи дисциплины:

- Дать представления о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления.
- Привить навыки и умения использования математического аппарата для решения инженерных задач, а также для применения теоретических положений при решении прикладных задач.
- Освоить методы расчета конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость.

3. Требования к уровню подготовки специалиста и планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Соппротивление материалов» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»:

Таблица 2 –результаты обучения

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью

2	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость при статическом и динамическом действии нагрузок на элементы инженерных конструкций; - критерии предельного состояния в зависимости от свойств материала, условий работы и назначения конструкций; - основные факторы, влияющие на надежность, долговечность и экономичность конструкций. <p>Умеет определять внутренние силы в стержнях и стержневых системах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать рациональную форму поперечного сечения стержня; - выбирать материал для того или иного элемента конструкции; - выполнять расчёты прочности, жесткости и устойчивости простейших элементов конструкций; - применять полученные знания при изучении специальных дисциплин. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами составления расчетных схем и методами расчетов конструкций при статическом и динамическом действии нагрузок.
---	---	--	---

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	4				4			
Лекции	28	-	-	28	4	-	-	4
Практические работы	30	-	-	30	6	-	-	6
Лабораторные работы	-	-	-	-	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	50	-	-	50	125	-	-	125

Подготовка к промежуточной аттестации	36	-	-	36	9	-	-	9
Всего часов по дисциплине	144	-	-	144	144	-	-	144

Формы промежуточного и текущего контроля

Экзамен	1	-	-	1	1	-	-	1
Зачет/зачет с оценкой	-/-	-	-	-/-	-/-	-	-	-/-
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество расчетно-графических работ	1	-	-	1	1	-	-	1
Количество контрольных работ	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество рефератов	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество эссе	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

№	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
		Очная				Заочная			
		Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
		Семестр 3				Семестр 4			
1	Введение. Основные понятия и допущения. Основы теории напряженно-деформированного состояния.	2	-	-	5	1	-	-	10
2	Внутренние силовые факторы (ВСФ), метод сечений.	2	-	2	5	-	-	-	12
3	Растяжение и сжатие. Опытное изучение механических свойств материалов при растяжении-сжатии. Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	4	-	4	5	1	-	1	12
4	Сдвиг. Напряжения при сдвиге. Расчет на прочность.	2	-	2	5	-	-	-	12
5	Геометрические характеристики сечений. Моменты инерции простейших фигур.	2	-	2	5	-	-	-	12
6	Кручение. Напряжения и деформации при кручении. Расчет на прочность и жесткость при кручении.	2	-	4	5	1	-	1	12
7	Прямой (поперечный) изгиб. Определение нормальных и касательных напряжений.	4		4	4	1	-	2	12
8	Деформации при изгибе. Расчеты на прочность и жесткость.	2		4	4	-	-	-	12
9	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Совместное действие изгиба и кручения.	2		2	4	-	-	2	12

10	Расчет сжатых стержней на устойчивость (продольный изгиб).	4		4	4	-	-	-	12
11	Влияние температуры и времени на механические свойства материалов.	2		2	4	-	-	-	7
	Итого:	28		30	50	4	-	6	125

Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	РГР	к/р	э	СРС	
ОК-7	+		+		+			+	РГР, экзамен
ПК-2	+		+		+			+	РГР, экзамен

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), РГР – расчетно-графическая работа, к/р – контрольная работа, э - эссе, СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены

Таблица 7- Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	4
1	Внутренние силовые факторы (ВСФ), метод сечений.	2	-
2	Растяжение и сжатие. Опытное изучение механических свойств материалов при растяжении-сжатии. Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	4	1
3	Сдвиг. Напряжения при сдвиге. Расчет на прочность.	2	-
4	Геометрические характеристики сечений. Моменты инерции простейших фигур.	2	-
5	Кручение. Напряжения и деформации при кручении. Расчет на прочность и жесткость при кручении.	4	1
6	Прямой (поперечный) изгиб. Определение нормальных и касательных напряжений.	4	2
7	Деформации при изгибе. Расчеты на прочность и жесткость.	4	-
8	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Совместное действие изгиба и кручения.	2	2
9	Расчет сжатых стержней на устойчивость (продольный изгиб).	4	-
10	Влияние температуры и времени на механические свойства материалов.	2	-
	Итого:	30	6

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Курсовая работа не предусмотрена.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Курносова И.А. Механика. Методические указания к выполнению курсовой работы для студентов всех форм обучения. - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2011.

2. Ходяков И.В. Прикладная механика в лабораторных работах: Учебное пособие. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2002.

7. Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. - Изд. 13-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. - 319 с. (20 экз.)
2. Сопротивление материалов : учеб. для студентов высш. техн. учеб. заведений : репр. изд. / А. В. Дарков, Г. С. Шпиро. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2014. - 622, [2] с. (20 экз.)

Дополнительная литература:

3. Сопротивление материалов : учебник для вузов / П. А. Степин. - Изд. 8-е. - Подольск : Интеграл, 2006. - 366, [1] с. (45 экз.)
4. Сопротивление материалов : учебник для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин; под ред. А. В. Александрова. - 4-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2004. - 560 с. (197 экз.)
5. Сборник задач по сопротивлению материалов : учеб. пособие для вузов / Н. М. Беляев, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников и др. ; под ред. Л. К. Паршина. - Санкт-Петербург : Иван Федоров, 2003. - 432 с. (300 экз.)

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

1. <http://e.lanbook.com>
2. <http://iprbookshop.ru>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, ла-	Перечень оборудования и технических средств обучения
-------	---	--

	бораторий	
1.	218В Учебная аудитория для проведения лекций, лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)	Количество столов - 10 Стол для преподавателя - 1 Количество стульев – 21 Посадочных мест – 20 Доска аудиторная – 1 Мультимедиапроектор BenQ, -1шт. экран на штативе -1шт. Комплект настенных и аудиторных плакатов.
2.	«Лаборатория сопротивления материалов» Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)	Количество столов - 12 Стол для преподавателя - 1 Количество стульев – 25 Посадочных мест – 24 Доска аудиторная – 1 Комплект настенных и аудиторных плакатов. Оборудование для выполнения лабораторных работ: - Гидравлическая машина для испытаний на растяжение ГМС-50 (1 шт.) - Пресс статический универсальный ПСУ-50 (1 шт.) - Машина для испытаний на усталость НУ (1 шт.) - Универсальная машина механическая УММ-5 (1 шт.) - Установка для испытаний на кручение АМ-1 (1 шт.) - Консольная балка круглого поперечного сечения для определения прогиба и угла поворота сечений (1 шт.) - Зеркальные приборы типа Мартенса для измерения угла поворота 7(2 шт.) - Консольная балка прямоугольного поперечного сечения для определения деформаций при косом изгибе (1 шт.) - Установка для определения напряжений в сечениях двухопорной балки ЦДМ-10 (1 шт.) - Установки для определения критической силы для сжатого стержня (2 шт.) - Установка для определения реакции опоры статически неопределимой балки (1 шт.) - Маятниковый копер (1 шт.) - Установка для определения жесткости пружины ДП-6А (1 шт.) - Прибор ЦТИ-10 (1 шт.) - Приборы ИД-70 (2 шт.) - Индикаторы часового типа (4 шт.)
3.	229В Учебная аудитория для проведения лекций, практических занятий, лабораторных работ, д/занятий курсовым проектированием, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)	Количество столов - 14 Стол для преподавателя - 1 Количество стульев – 29 Посадочных мест – 28 Доска аудиторная – 1 Комплект настенных и аудиторных плакатов. Оборудование для выполнения лабораторных работ: - Стенд для исследования затяжки болтового соединения (1 шт.) - Стенд для исследования трения в резьбе (1 шт.) - Установка для испытаний ременной передачи ДМ73 (1 шт.) - Установка для исследования соединений ДМ22А (1 шт.) - Установка для исследования трения в подшипниках ДМ28 (1 шт.) - Установка для испытаний оболочечной муфты ДМ76 (1 шт.) - Установка для определения параметров вибрации редуктора (1 шт.) - Установка для определения параметров втулочно-пальцевой муфты (1 шт.) - Макет механического вариатора (1 шт.) - Редукторы зубчатые цилиндрические (2 шт.) - Редуктор зубчатый конический (1 шт.) - Редукторы червячные (4 шт.)

		- Макеты механизмов. - Макеты муфт. - Индикатор часового типа (1 шт.)
4.	228 В (компьютерный класс) Учебная аудитория для проведения лекций, лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)	Кол-во столов 100x140 – 8 Кол-во компьютерных столов – 11 Стол для преподавателя -1 Кол-во стульев - 30 Посадочных мест: за компьютерными столами – 9 за аудиторными столами - 16 Стеклопанельная чертежная доска – 1 Компьютеры DEPO Neos 295SE – 9 шт. Мониторы LCD19” – 9 шт. Мультимедиапроектор BenQ, -1шт. экран на штативе -1шт. принтер HP Laser Jet 5200 -1шт. Доступ к сети Интернет
5.	201С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Посадочных мест – 15
6.	223 П Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, ул. Советская, д. 10 (корпус «П»)	Помещение оснащено специализированной мебелью (шкафы, столы)

Таблица 9 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «экзамен»)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение и работа на лекциях	4	6	По расписанию
Отсутствие на лекции – 0 баллов; 0,5 балла – только посещение; 0,75 балл – активное участие в работе на паре (ответы на вопросы, комментарии и пр., характеризующие участие в процессе преподаваемого материала).				
2.	Практические работы	8	12	По расписанию
Отсутствие – 0 баллов; 0,5 балла – только посещение; 0,75 балла – активное участие в работе на паре (ответы на вопросы, комментарии и пр., характеризующие участие в процессе преподаваемого материала).				
4.	Выполнение РГР	19	21	9 неделя
Выполнение РГР в срок - 21 балл; выполнение не в срок- 19 баллов.				
5.	Защита РГР	19	21	14 неделя
Защита РГР в срок - 21 балл; выполнение не в срок- 19 баллов.				
	ИТОГО за работу в семестре	50	60	
Промежуточная аттестация «экзамен»				
	Экзамен	10	40	
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	