

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

\_\_\_\_\_ 07 мая \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.08.03 Сопротивление материалов**

Закреплена за кафедрой **Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Учебный план б150305\_24\_ТМ.plx  
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Контрольная работа 3, Экзамен 3

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	17			
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	51	51	51	51
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	119	119	119	119
Контактная работа	119	119	119	119
Сам. работа	61	61	61	61
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):  
к.т.н., доц., Герасимов С.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Сопротивление материалов**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044) составлена на основании учебного плана:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Протокол от 21 марта 2024 г. № 9

Срок действия программы: 2024 - 2028 уч.г.

Зав. кафедрой Зеньков С.А. \_\_\_\_\_

Председатель МКФ доцент, к.т.н., Варданян М.А. \_\_\_\_\_

Протокол от 02 апреля 2024 г. № 8

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Е.А. Слепенко

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

№ регистрации \_\_\_\_\_ 22 \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	дать обучающемуся необходимый объем фундаментальных знаний в области расчетов элементов конструкции и машин на прочность, жесткость и устойчивость.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.08.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теоретическая механика
2.1.2	Математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Детали машин
2.2.2	Резание материалов и режущий инструмент
2.2.3	Прототипирование и аддитивные технологии
2.2.4	Технология композиционных материалов

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-5: Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;**

Индикатор 1 | ОПК-5.1. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления изделий

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Основные модели сопротивления материалов и границы их применения, основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряжений при напряженно-деформированном состоянии в элементах конструкций изделий
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Анализировать элементы конструкций изделий по прочности, жесткости и другим критериям работоспособности
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при проектировании изделий и решения прикладных задач в профессиональной деятельности

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основные понятия курса. Напряжения полное, нормальное, касательное). Деформации и перемещения. Осевое растяжение (сжатие). Чистый сдвиг, ручение, прямой изгиб. Напряженное и деформированное состояния материала. Теории прочности. Сложные виды деформации: косой изгиб, внецентренное растяжение (сжатие), изгиб с кручением. Статически неопределимые балки. Метод сил. Устойчивость сжатых стержней. Динамические нагрузки и напряжения.						

1.1	Лек	Осевые растяжение (сжатие) прямых стержней. Закон Гука. Эпюры нормальных сил. Расчеты на прочность и жесткость.	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ОПК-5.1
1.2	Лаб	Испытание стального образца на растяжение. Испытание материалов на сжатие.	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	Работа в малой группе.ОПК-5.1
1.3	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение лабораторных работ, выполнение контрольной работы.	3	10	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ОПК-5.1
1.4	Лек	Деформация чистого сдвига и кручения прямого бруса.	3	6	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	Лекция-беседа.ОПК-5.1
1.5	Лаб	Испытание стального образца на срез.	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ОПК-5.1
1.6	Пр	Построение эпюр внутренних усилий при плоском изгибе прямого бруса постоянного сечения. Расчет на прочность и жесткость.	3	10	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	Работа в малой группе.ОПК-5.1
1.7	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение лабораторных работ и практических заданий, выполнение контрольной работы.	3	10	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ОПК-5.1
1.8	Лек	Плоский изгиб прямого бруса. Построение эпюр поперечных сил, изгибающих моментов. Три типа задач на прочность. Прогиб и угол поворота сечения. Расчеты на прочность и жесткость.	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ОПК-5.1
1.9	Пр	Построение эпюр внутренних усилий при осевом растяжении (сжатии) и кручении бруса постоянного сечения. Определение опасных сечений. Расчет на прочность	3	8	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ОПК-5.1
1.10	Лаб	Определение упругих постоянных материалов – модуля продольной упругости и коэффициента поперечной деформации.	3	6	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	Работа в малой группе. ОПК-5.1
1.11	Пр	Геометрические характеристики плоских сечений. Определение главных центральных моментов инерции сечения и положения главных центральных осей для сечений с двумя и с одной осью симметрии и сечений сложной формы без осевой симметрии.	3	9	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	Работа в малой группе. ОПК-5.1

1.12	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение лабораторных работ и практических заданий, выполнение контрольной работы.	3	10	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ОПК-5.1
1.13	Лек	Сложное сопротивление. Общий случай сложного сопротивления. Косой изгиб. Внецентренное растяжение (сжатие). Изгиб с кручением бруса прямоугольного и круглого сечения. Расчеты на прочность.	3	6	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	Лекция-беседа.ОПК-5.1
1.14	Лаб	Определение модуля сдвига при кручении тонкостенной трубы. Опытная проверка теории плоского изгиба.	3	6	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	Работа в малой группе.ОПК-5.1
1.15	Пр	Общий и частный случаи сложного сопротивления. Косой изгиб, изгиб с растяжением (сжатием), изгиб с кручением.	3	6	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ОПК-5.1
1.16	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение лабораторных работ и практических заданий, выполнение контрольной работы.	3	10	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ОПК-5.1
1.17	Лек	Статически неопределимые балки. Раскрытие статической неопределимости методом сил.	3	5	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	Лекция-беседа. ОПК-5.1
1.18	Лаб	Опытная проверка теории косоугольного изгиба на примере консольной балки. Опытная проверка теории внецентренного растяжения бруса.	3	6	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ОПК-5.1
1.19	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение лабораторных работ, выполнение контрольной работы.	3	5	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ОПК-5.1
1.20	Лек	Устойчивость равновесия сжатых стержней. Формула Эйлера. Потеря устойчивости за пределами упругости.	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ОПК-5.1
1.21	Пр	Статически неопределимые балки. Раскрытие статической неопределимости методом сил, расчет на прочность и жесткость.	3	10	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	Работа в малой группе. ОПК-5.1.
1.22	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение лабораторных работ и практических заданий, выполнение контрольной работы.	3	6	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ОПК-5.1.

1.23	Лек	Динамическое действие нагрузки. Динамический коэффициент. Ударное действие нагрузки. Понятие об усталостном разрушении и его причины. Понятие о пределе	3	5	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	Лекция-беседа:ОПК-5.1.
1.24	Лаб	Проверка теоремы о взаимности работ внешних сил и взаимности перемещений на примере двухопорной балки.Определение напряжений в статически неопределимой раме.	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	Работа в малой группе. ОПК-5.1.
1.25	Пр	Расчет на устойчивость сжатых стержней. Расчет критических нагрузок и напряжений сжатых стержней.	3	8	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	Работа в малой группе.ОПК-5.1.
1.26	Лаб	Изучение влияния способа крепления стержня на величину критической силы. Определение коэффициента динамичности при ударе опытным путем. Удар по двухопорной балке.	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ОПК-5.1.
1.27	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение лабораторных работ и практических заданий, выполнение контрольной работы.	3	10	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ОПК-5.1.
1.28	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	36	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ОПК-5.1.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к практическим занятиям:

Практическое занятие №1. Построение эпюр внутренних усилий при плоском изгибе прямого бруса постоянного сечения. Расчет на прочность и жесткость.

1. Что такое внутренние усилия?
2. Дайте определение понятию "прочность"
3. Дайте определение понятию "жесткость"

Практическое занятие №2. Построение эпюр внутренних усилий при осевом растяжении (сжатии) и кручении бруса постоянного сечения. Определение опасных сечений. Расчет на прочность и жесткость.

1. Осевое растяжение (сжатие)
2. Что представляет собой опасное сечение
3. Порядок расчета на прочность и жесткость

Практическое занятие №3. Геометрические характеристики плоских сечений. Определение главных центральных моментов инерции сечения и положения главных центральных осей для сечений с двумя и с одной осью симметрии и сечений сложной формы без осевой симметрии.

1. Что такое момент инерции
2. Геометрические характеристики плоских сечений

Практическое занятие №4. Общий и частный случаи сложного сопротивления. Косой изгиб, изгиб с растяжением

(сжатием), изгиб с кручением.

1. Косой изгиб
2. Изгиб с растяжением (сжатием)
3. Изгиб с кручением

Практическое занятие №5. Статически неопределимые балки. Раскрытие статической неопределимости методом сил, расчет на прочность и жесткость.

1. Статически неопределимые балки
2. Расчет на прочность и жесткость балок

Практическое занятие №6. Расчет на устойчивость сжатых стержней. Расчет критических нагрузок и напряжений сжатых стержней.

1. Расчет на устойчивость сжатых стержней
2. Расчет критических нагрузок и напряжений сжатых стержней

Вопросы к лабораторным работам.

Лабораторная работа № 1. Испытание стального образца на растяжение. Испытание материалов на сжатие.

1. Как вычислить значение продольной силы поперечного сечения бруса (стержня)?
2. Как распределяется нормальное напряжение поперечного сечения? Чему они равны?
3. Чем отличается расчет на прочность конструкции из пластичных и хрупких материалов?

Лабораторная работа № 2. Испытание стального образца на срез.

1. Как определить перемещение произвольного сечения?
2. Какая система называется статически неопределимая?
3. Из какого условия можно получить дополнительное уравнение для решения статически неопределимой задачи?
4. Какие три характерных вида задач встречаются при расчете на прочность?

Лабораторная работа № 3. Определение упругих постоянных материалов – модуля продольной упругости и коэффициента поперечной деформации.

1. Какие оси называются главными и центральными?
2. Как определить положение центра тяжести сложного сечения?
3. Какой знак имеют осевые моменты инерции сечения?

Лабораторная работа № 4. Определение модуля сдвига при кручении тонкостенной трубы. Опытная проверка теории плоского изгиба.

1. По какой формуле определяется нормальное напряжение в поперечных сечениях бруса при внецентренном растяжении (сжатии)?
2. Как определяется положение нейтральной линии при внецентренном растяжении (сжатии)?
3. Какой вид нагружения называется косым изгибом?
4. Как определяется вид и положение нулевой линии при перемещении центра давления из центра тяжести вдоль одной из главных осей?

Лабораторная работа № 5. Опытная проверка теории косоугольного изгиба на примере консольной балки. Опытная проверка теории внецентренного растяжения бруса.

1. Как выражается работа внешних статически приложенных сил через величины этих сил и соответствующие перемещения?
2. Как выражается работа внешних статически приложенных сил через внутренние усилия, возникающие в поперечных сечениях стержней системы?
3. Что называется действительным (или грузовым) и единичным (или фиктивным) состоянием?

Лабораторная работа № 6. Проверка теоремы о взаимности работ внешних сил и взаимности перемещений на примере двухопорной балки. Определение напряжений в статически неопределимой раме.

1. Какая сжимающая сила называется критической?
2. Какие способы определения критической силы вы знаете?
3. Как влияет закрепление концов стойки на величину критической силы?

Лабораторная работа № 7. Изучение влияния способа крепления стержня на величину критической силы. Определение коэффициента динамичности при ударе опытным путем. Удар по двухопорной балке.

1. Влияния способа крепления стержня на величину критической силы.
2. Как определяется коэффициент динамичности при ударе

## 6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа (3 семестр):

- Задача1. Построение эпюр внутренних усилий при растяжении – сжатии.  
 Задача2. Построение эпюр внутренних усилий при кручении.  
 Задача3. Построение эпюр внутренних усилий при изгибе.  
 Задача4. Расчет сжатых стержней с учетом устойчивости.

## 6.3. Фонд оценочных средств

Экзаменационные вопросы:

Раздел 1. Основные понятия курса. Напряжения (полное, нормальное, касательное). Деформации и перемещения. Осевое растяжение (сжатие). Чистый сдвиг, кручение, прямой изгиб. Напряженное и деформированное состояния материала. Теории прочности. Сложные виды деформации: косой изгиб, внецентренное растяжение (сжатие), изгиб с кручением. Статически неопределимые балки. Метод сил. Устойчивость сжатых стержней. Динамические нагрузки и напряжения.

- 1.1. Основные понятия курса
- 1.2. Осевое растяжение (сжатие) прямых стержней.
- 1.3. Закон Гука.

- 1.4. Эпюры нормальных сил.
- 1.5. Расчет на прочность и жесткость.
- 1.6. Деформация чистого сдвига и кручения прямого бруса.
- 1.7. Плоский изгиб прямого бруса.
- 1.8. Построение эпюр поперечных сил, изгибающих моментов.
- 1.9. Три типа задач на прочность.
- 1.10. Прогиб и угол поворота сечения.
- 1.11. Сложное сопротивление.
- 1.12. Общий случай сложного сопротивления.
- 1.13. Косой изгиб.
- 1.14. Внецентренное растяжение(сжатие).
- 1.15. Изгиб с кручением бруса прямоугольного и круглого сечения.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

- отчет по практическим занятиям;
- вопросы к практическим занятиям;
- отчет по лабораторным работам;
- вопросы к лабораторным работам;
- контрольная работа;
- экзаменационные вопросы

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Межецкий Г. Д., Загребин Г. Г., Решетник Н. Н.	Сопротивление материалов: учебник	Москва: Дашков и К°, 2016	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=453911">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=453911</a>

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Костенко Н.А.	Сопротивление материалов: Учебное пособие	Москва: Высшая школа, 2007	204	
Л2. 2	Кузьмин Л. Ю., Сергиенко В. Н., Ломунов В. К.	Сопротивление материалов	Санкт-Петербург: Лань, 2016	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/90004">https://e.lanbook.com/book/90004</a>
Л2. 3	Молотников В. Я.	Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов	Санкт-Петербург: Лань, 2012	1	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4546">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4546</a>

##### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level

##### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.2	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»
7.3.2.5	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
2130	Лаборатория сопротивления материалов №2	Основное оборудование: - Машина УММ-5; - пресс 10т.; - лабораторная установка СМ14; - лабораторная установка СМ7Б; - лабораторная установка СМ11; - Машина МУИ-600. Дополнительно: - меловая доска - 1шт.	Пр

		Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) - 26 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1 шт.	
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
2126	Лаборатория сопротивления материалов №1	Основное оборудование: - Машина РЭМ-100; - лабораторная установка МИП-10-1; - лабораторная установка СМ-21,; - Испытательная разрывная электромеханическая машина на 100кН; - Модель "Эллипсограф" ТМк 03М; - Модель "Естественный трехгранник" ТМк 01М; - Модель для демонстрации мгновенной оси вращения ТМк 06М; - Установка для изучения системы плоских сходящихся сил ТМт 01; - Установка для изучения плоской системы произвольно расположенных сил ТМт 02; - Установка для определения опорных реакция балок ТМт 03. Дополнительно: - меловая доска – 1шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) - 16шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1шт.	Лек

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, обучающиеся должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке ФГБОУ ВО «БрГУ», получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Готовясь к докладу, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления.

В ходе практических занятий принимать активное участие в обсуждении учебных вопросов: выступать с докладами, рефератами, обзорами научных статей, отдельных публикаций периодической печати, касающихся содержания темы практического занятия. В ходе своего выступления использовать технические средства обучения, доску и мел.

С целью более глубокого усвоения изучаемого материала задавать вопросы преподавателю. После подведения итогов практического занятия устранить недостатки, отмеченные преподавателем.

При подготовке к зачету и экзамену повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, компьютерной техники и Интернета и др.

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, ответ на контрольные вопросы, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.