

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Кафедра прикладной механики, физики и инженерной графики

УТВЕРЖДАЮ
и. о. декана факультета землеустрой-
ства и с. х. строительства
Калушкин Ю.В.
«16» апреля 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«Сопроотивление материалов»
основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра
08.03.01 Строительство

Тип образовательной программы
академический бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы
Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения:
заочная

Санкт-Петербург
2019

СОДЕРЖАНИЕ

	с.
1 Цели освоения дисциплины.....	4
2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	7
4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	8
5 Содержание дисциплины, структурируемое по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	8
6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	16
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	16
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	17
10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	17
11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	19
12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Сопротивление материалов» являются:

- Изучение основных теоретических положений сопротивления материалов, дающих представление о прочности, жёсткости и устойчивости элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях;
- Развитие инженерного мышления у студентов;
- Формирование системы знаний и практических навыков, необходимых для изучения последующих дисциплин и применения их в инженерной практике.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Сопротивление материалов» участвует в формировании следующих компетенций:

общефессиональные компетенции:

1) способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

2) способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

3) владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ОПК-3);

профессиональные компетенции:

4) знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

5) владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем проектирования (ПК-2);

6) способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3).

В результате освоения компетенции (ОПК-1) обучающийся должен:

знать:

– предметное содержание всех изученных разделов дисциплины и их взаимосвязь;

– механические характеристики материалов, применяемых в технике и строительстве;

– методику расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии.

уметь:

– решать задачу оптимального проектирования деталей машин и элементов строительных конструкций при минимальной массе, стоимости и габаритах.

– осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов;

– выполнять стандартные виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций и сооружений.

владеть:

– инженерными методами проектирования и расчёта типовых элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость.

В результате освоения компетенции (ОПК-2) обучающийся должен:

знать:

– методику расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии.

уметь:

– составлять расчетную схему исследуемого объекта с учётом воздействия внешних факторов;

– осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов;

– выполнять стандартные виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций и сооружений;

владеть:

– инженерными методами проектирования и расчёта типовых элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость.

В результате освоения компетенции (ОПК-3) обучающийся должен:

знать:

– методику расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии.

уметь:

– составлять расчетную схему исследуемого объекта с учётом воздействия внешних факторов;

– осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов;

– выполнять стандартные виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций и сооружений.

владеть:

– инженерными методами проектирования и расчёта типовых элементов

строительных конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость.

В результате освоения компетенции (ПК-1) обучающийся должен:

знать:

– предметное содержание всех изученных разделов дисциплины и их взаимосвязь;

– механические характеристики материалов, применяемых в технике и строительстве;

– методику расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии.

уметь:

– составлять расчетную схему исследуемого объекта с учётом воздействия внешних факторов;

– решать задачу оптимального проектирования деталей машин и элементов строительных конструкций при минимальной массе, стоимости и габаритах.

– осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов;

– выполнять стандартные виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов строительных конструкций и сооружений.

владеть:

– инженерными методами проектирования и расчёта типовых элементов строительных конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость.

В результате освоения компетенции (ПК-2) обучающийся должен:

знать:

– механические характеристики материалов, применяемых в технике и строительстве;

– методику расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии.

уметь:

– составлять расчетную схему исследуемого объекта с учётом воздействия внешних факторов;

– решать задачу оптимального проектирования деталей машин и элементов строительных конструкций при минимальной массе, стоимости и габаритах.

– осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов;

– выполнять стандартные виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций и сооружений.

владеть:

– инженерными методами проектирования и расчёта типовых элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость.

В результате освоения компетенции (ПК-3) обучающийся должен:

знать:

– механические характеристики материалов, применяемых в технике и

строительстве;

– методику расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии.

уметь:

– составлять расчетную схему исследуемого объекта с учётом воздействия внешних факторов;

– решать задачу оптимального проектирования деталей машин и элементов строительных конструкций при минимальной массе, стоимости и габаритах.

– осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов;

– выполнять стандартные виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций и сооружений.

владеть:

– инженерными методами проектирования и расчёта типовых элементов строительных конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость.

3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

3.1 Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

1) *Техническая механика*

Знания:

– основных подходов к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел;

– постановки и методов решения задач о движении и равновесии механических систем;

Умения:

– воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов;

– применять знания, полученные по теоретической механике при изучении дисциплин вариативной части;

Навыки:

– владения основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики.

3.2. Перечень последующих дисциплин, практик, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

1) САПР в строительном проектировании;

2) Строительная механика;

3) Металлические конструкции;

4) Железобетонные и каменные конструкции;

5) Конструкции из дерева и пластмасс;

6) Решения инженерных задач на ПК.

4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц/288 часов.

Объем дисциплины
заочная форма обучения

Виды работ	№3 семестр	№4 семестр	Всего, час
Общая трудоемкость	180	108	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.	22	14	36
<i>Занятия лекционного типа</i>	6	4	10
<i>Занятия семинарского типа</i>	16	10	26
Самостоятельная работа обучающихся	158	94	252
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	-	Экзамен	

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Название раздела (темы)	Содержание раздела	Вид учебной работы	Количество часов		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Основные понятия сопротивления материалов. Напряжения и деформации.	Цель изучения курса сопротивление материалов, место курса среди других дисциплин. Реальный объект и расчетная схема. Понятие о массивном теле, оболочке, стержне. Классификация внешних сил. Внутренние силы и метод сечений для их определения. Внутренние силовые факторы (ВСФ) в поперечном сечении стержня. Простые и сложные нагружения. Понятие о напряжении. Нормальные и касательные напряжения. Связь между напряжениями и ВСФ.	Л ПЗ СР			2 2 16

1	2	3	4	5	6	7
		Понятие о перемещениях и деформациях. Связь между напряжениями и деформациями (закон Гука). Основные принципы и гипотезы сопротивления материалов. Общий порядок расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость				
2	Геометрические характеристики плоских фигур.	Статические моменты площади плоских фигур, их свойства и размерность. Нахождение центра тяжести сложной фигуры. Моменты инерции плоских фигур, их свойства и размерность. Вычисление моментов инерции при параллельном переносе и при повороте координатных осей. Определение главных осей инерции и главных моментов инерции плоских фигур.	Л ПЗ СР			- 1 16
3	Осевое растяжение сжатие.	Внутренние силы, напряжения и деформации, возникающие при осевом растяжении-сжатии. Правило знаков для продольной силы N . Распределение напряжений и деформаций по поперечному сечению стержня при растяжении-сжатии и формулы для их вычисления. Деформация стержня и закон Гука. Учёт температурных деформаций. Продольная и поперечная деформация. Коэффициент Пуассона. Условия прочности и жёсткости при растяжении – сжатии. Три типа задач на прочность и жёсткость.	Л ПЗ СР			- 1 16
4	Механические характеристики материалов.	Понятия об основных механических характеристиках конструкционных материалов. Диаграммы растяжения и сжатия	Л ПЗ СР			- 2 16

1	2	3	4	5	6	7
		пластичных и хрупких материалов. Основные характеристики прочности и пластичности материалов. Понятие о допуске напряжении и коэффициенте запаса прочности.				
5	Чистый сдвиг.	Внутренние силы, напряжения и деформации, возникающие при чистом сдвиге. Правило знаков для поперечной силы Q . Закон Гука при сдвиге. Связь между модулем нормальной упругости, модулем сдвига и коэффициентом Пуассона. Условие прочности при сдвиге. Расчет сварных и заклёпочных соединений на срез и смятие.	Л ПЗ СР			- 2 16
6	Кручение.	ВСФ, напряжения и деформации, возникающие при кручении. Правило знаков для крутящего момента M_k . Гипотезы, принимаемые при решении задач о кручении валов круглого и кольцевого поперечного сечения. Основные формулы для определения напряжений и деформаций при кручении. Условия прочности и жёсткости и три типа задач при расчете валов на прочность и жёсткость при кручении. Понятие о кручении стержней некруглого поперечного сечения.	Л ПЗ СР			- 2 16
7	Плоский изгиб.	Балки и их опоры. ВСФ возникающие при изгибе. Эпюры поперечной силы Q_y и изгибающего момента M_x . Правила знаков для Q_y и M_x при построении эпюр. Свойства этих эпюр. Дифференциальные зависимости между M_x Q_y	Л ПЗ СР			2 2 16

1	2	3	4	5	6	7
		<p><i>и q</i> при изгибе. Чистый и поперечный изгибы. Формулы для определения нормальных напряжений при чистом и поперечном изгибах. Формула Журавского для определения касательных напряжений при поперечном изгибе. Условие прочности и 3 типа задач на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечного сечения балок, выполненных из пластичных и хрупких материалов. Прогибы и углы поворота сечений балки при плоском изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки и его интегрирование в простых случаях нагружения. Универсальные уравнения для вычисления углов поворота и прогибов при плоском изгибе.</p>				
8	<p>Основы теории напряжённого и деформированного состояния в точке.</p> <p>Теории прочности.</p>	<p>Понятие о напряжённом состоянии в точке. Тензор напряженного состояния. Напряжения и деформации при линейном, плоском и объёмном напряженном состояниях. Главные площадки и главные напряжения. Закон парности касательных напряжений. Обобщенный закон Гука для напряженного состояния. Назначение теорий прочности. Понятие об эквивалентном напряжении. Теории хрупкого разрушения (1-я и</p>	Л ПЗ СР			- 2 16

1	2	3	4	5	6	7
		2-я теории). Теории пластичности (3-я и 4-я теории). Теория прочности О. Мора. Влияние различных факторов на хрупкость и пластичность материалов.				
9	Сложное сопротивление (нагружение)	<p>Понятие о сложном сопротивлении.</p> <p>Определение нормальных и касательных напряжений в общем случае действия сил на стержень. Частные случаи сложного нагружения. Косой изгиб. Плоскость изгиба при этом виде нагружения.</p> <p>Определение положения нейтральной линии, положений опасных точек и вычисление напряжений в них при косом изгибе.</p> <p>Условия прочности при косом изгибе.</p> <p>Внецентренное растяжение-сжатие.</p> <p>Плоскость изгиба при этом виде нагружения.</p> <p>Определение положения нейтральной линии, положений опасных точек и вычисление напряжений в них при внецентренном растяжении-сжатии.</p> <p>Условия прочности при внецентренном растяжении-сжатии.</p> <p>Понятие о ядре сечения. Формы ядер для различных поперечных сечений.</p> <p>Определение величин нормальных и касательных напряжений при совместном действии изгиба и кручения на брус</p>	Л ПЗ СР			2 2 16

1	2	3	4	5	6	7
		<p>круглого и кольцевого поперечных сечений.</p> <p>Определение величин эквивалентных напряжений для наиболее нагруженных точек бруса по 3-й и 4-й теории прочности.</p> <p>Определение положения опасных точек и эквивалентных напряжений в них для стержня прямоугольного поперечного сечения.</p>				
10	Энергетические методы определения упругих перемещений.	<p>Теоремы о взаимности работ и перемещений.</p> <p>Интеграл О. Мора для определения упругих перемещений, вызванных активными внешними силами (при растяжении-сжатии, кручении, изгибе и сложном нагружении).</p> <p>Смысл выражений, входящих в интеграл Мора.</p> <p>Вычисление интегралов Мора способом Верещагина.</p>	Л ПЗ СР			2 2 16
11	Метод сил для расчёта статически неопределимых стержневых систем.	<p>Понятие о статически неопределимых системах.</p> <p>Степень статической неопределимости системы.</p> <p>Метод сил для раскрытия статической неопределимости.</p> <p>Основная и эквивалентная системы этого метода.</p> <p>Условие эквивалентности.</p> <p>Система канонических уравнений для раскрытия статической неопределимости.</p> <p>Определение коэффициентов при неизвестных и свободных членах этих уравнений.</p>	Л ПЗ СР			- 2 16

1	2	3	4	5	6	7
		Физический смысл коэффициентов, входящих в уравнения. Расчет на прочность и жесткость статически неопределимых систем с помощью метода сил. Использование свойств симметрии при раскрытии статической неопределимости системы.				
12	Усталостная прочность.	Понятие об усталости материала. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях. Механизм образования усталостной трещины. Виды циклического нагружения. Основные характеристики цикла переменных напряжений. Предел усталости материала. Диаграмма предельных амплитуд. Влияние концентрации напряжений, размеров детали и состояния ее поверхности на предел выносливости. Коэффициент запаса прочности по усталости материала и факторы, учитываемые при его определении для нормальных и для касательных напряжений. Формула Гафа и Полларда для определения общего коэффициента запаса прочности по усталости. Повышение усталостной прочности с помощью конструктивных и технологических мероприятий.	Л ПЗ СР			- 2 16
13	Устойчивость сжатых стержней.	Понятие об устойчивости стержней. Устойчивая, безразличная и неустойчивая форма упругого равновесия. Понятие о критической	Л ПЗ СР			2 2 16

1	2	3	4	5	6	7
		<p>силе. Формула Л. Эйлера для определения критической силы. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы. Коэффициент приведения длины стержня. Пределы применимости формулы Эйлера. Определение критических напряжений по формуле Эйлера. Гибкость стержня. Устойчивость стержня за пределом пропорциональности. Формула Ясинского для определения критического напряжения у стержней средней гибкости. Полный график критических напряжений. Расчёт стержней на устойчивость с помощью коэффициента φ. Выбор рациональных форм поперечных сечений для сжатых стержней.</p>				
14	Оболочки вращения.	<p>Понятие об оболочке. Срединная поверхность, толщина и радиусы кривизны оболочки. Условия существования безмоментного состояния. Определение напряжений в осесимметричных оболочках по безмоментной теории. Уравнение Лапласа. Уравнение равновесия отсечённой части оболочки. Сосуды комбинированной формы. Примеры расчёта оболочек по безмоментной теории.</p>	Л ПЗ СР			- 2 22

1	2	3	4	5	6	7
15	Расчет конструкций по предельным состояниям.	Понятие о предельном состоянии. Виды предельных состояний. Диаграмма Прандтля. Условия, при которых возможно использование расчётов по предельному состоянию. Примеры расчётов по предельному состоянию: (статически неопределимый стержень, нагруженный осевыми силами; статически определимый стержень круглого сечения при кручении; стержень прямоугольного сечения при изгибе).	Л ПЗ СР			- - 22

Л – лекционные занятия; ПЗ– практические занятия (занятия семинарского типа); СР – самостоятельная работа обучающегося.

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Миролюбов И.Н., Алмаметов Ф.З., Курицин Н.А., Изотов И.Н. Сопротивление материалов. Пособие по решению задач. – СПб.: Лань, 2014. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе по дисциплине «Сопротивление материалов».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1) Беляев Н.М. Сопротивление материалов: учебная литература для ВУЗов 15-е изд., перераб.; Москва: Гос. изд-во техн.-теорет. лит., 1976 – 608с.

2) Стородубцева Т.Н. Сопротивление материалов: учебное пособие/ Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2013 – 220 с. (<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143146&sr=1>).

Дополнительная учебная литература:

- 1) Жуков В.Г. Механика. Сопротивление материалов. – СПб.: Лань, 2012. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
- 2) Кудрявцев С.Г., Сердюков В.Н. Сопротивление материалов. Интернет-тестирование базовых знаний. – СПб.: Лань, 2013. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
- 3) Миролюбов И.Н., Алмаметов Ф.З., Курицин Н.А., Изотов И.Н. Сопротивление материалов. Пособие по решению задач. – СПб.: Лань, 2014. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
- 4) Молотников В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. – СПб.: Лань, 2012. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
- 5) Степин П.А. Сопротивление материалов. – СПб.: Лань, 2014. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
- 6) Михайлов, А.М. Сопротивление материалов: учебник для вузов/ А.М. Михайлов. – М.: Академия, 2009. – 447 с.
- 7) Миролюбов И.Н., Алмаметов Ф.З., Курицин Н.А., Изотов И.Н. Сопротивление материалов. Пособие по решению задач. – СПб.: Лань, 2014. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1) Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]: [интерактив. учеб.]. – Электрон. дан. и прогр. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>. – Загл. с экрана.
- 2) Библиоклуб.ру [Электронный ресурс]: [интерактив. учеб.]. – Электрон. дан. и прогр. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>. – Загл. с экрана.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических рекомендаций – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и весь предмет в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволяет экономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных (и электронных) носителях, представленный лектором на портале или присланный на

«электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

– перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не целесообразно оставлять «белых пятен» в освоении материала!

При подготовке к семинарским (практическим, лабораторным) занятиям обучающимся необходимо:

– приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

– до очередного семинарского занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

– при подготовке к семинарским занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную и методическую, но и нормативно-справочную литературу;

– теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

– в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

– в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

– на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (схем, анализов, процессов), в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий обучающимися:

– Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины обучающимся предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

– К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

– Обучающимся следует:

– руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным рабочей программой дисциплины;

– выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;

– использовать при подготовке нормативно-справочные документы Санкт-Петербургского ГАУ, для подготовки к выполнению всех видов самостоятельной работы;

– при подготовке к зачету, или экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Методические рекомендации по работе обучающегося с литературой:

– Любая форма самостоятельной работы обучающегося (подготовка к семинарскому занятию, коллоквиуму, написание реферата, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома.

– К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

– Основная литература – учебники и учебные пособия.

– Дополнительная литература – методические указания, различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи и пр.

– Выбранную литературу целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие – прочитать быстро;

– В книге, пособии, или журнале, принадлежащем самому обучающемуся, ключевые позиции можно выделять маркером, или делать пометки на полях. При работе с интернет-источником целесообразно также выделять важную информацию;

– Если литература не является собственностью обучающегося, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Для успешного освоения дисциплины также рекомендована следующая учебно-методическая литература:

1. Гнатюк В.В., Соляник С.С. Внутренние силовые факторы. Методические указания для выполнения расчетно-графических работ по дисциплине «Сопротивление материалов». СПбГАУ. – 2013. – 70 с.

2. Матвиенко, Ю.Г. Сопротивление материалов в задачах и решениях: учебное пособие для вузов/ Ю.Г. Матвиенко, В.Т. Сапунов. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 82 с.

3. Миролубов И.Н., Алмаметов Ф.З., Курицин Н.А., Изотов И.Н. Сопротивление материалов. Пособие по решению задач. – СПб.: Лань, 2014. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии:

1) Компьютерные задания, программы и модели, описывающие изучаемые в дисциплине алгоритмы, схемы и процессы и используемые для проведения лабораторных работ, выдачи индивидуальных заданий студентам и контроля их знаний по дисциплине:

- "Лабора_1" – виртуальная лабораторная работа (диаграмма растяжения пластичного материала).

- "Rast_SO" составление индивидуальных заданий для студентов по теме "Растяжение и сжатие статически определимых стержней" и ответы – для преподавателя.

- "Geom_har" составление индивидуальных заданий для студентов по теме "Геометрические характеристики плоских сечений" и ответы – для преподавателя.

- "Rast_SN" составление индивидуальных заданий для студентов по теме " Растяжение и сжатие статически неопределимых стержневых систем " и ответы – для преподавателя.

- "Krut_SO" составление индивидуальных заданий для студентов по теме "Кручение статически определимых стержней " и ответы – для преподавателя.

- "Krut_SN" составление индивидуальных заданий для студентов по теме "Кручение статически неопределимых стержней " и ответы – для преподавателя.

- "N_D_S" составление индивидуальных заданий для студентов по теме "Напряжённо-деформированное состояние" и ответы – для преподавателя.

- "Balka_SO" составление индивидуальных заданий для студентов по теме "Плоский изгиб" и ответы – для преподавателя.

- "Balka_SN" составление индивидуальных заданий для студентов по теме "Статически неопределимые балки" и ответы – для преподавателя.

Программное обеспечение:

1) Операционная система Windows.

2) Программные комплексы MS Office (Word, PowerPoint, Excel), GIMP, Adobe Acrobat Reader, InkScape.

3) Система трехмерного моделирования Компас 3D V16.

4) Система автоматизированного проектирования и черчения AutoCad.

Информационные справочные системы:

1) Система трехмерного моделирования Компас 3DV16.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитории для занятий лекционного (2.520) и семинарского (2.503, 2.505, 2.507) типа, снабженные в необходимом количестве (с учетом числа обучающихся) набором офисной мебели (стульями и столами); настенной доской; проекционным экраном и мультимедийным проектором для демонстрации слайд-презентаций;

Лабораторный комплекс, включающий лабораторные установки:

Рабочие компьютерные места (20 мест) для проведения лекций, ПЗ и тестирования по всем разделам дисциплины «сопротивление материалов» (ауд. 2.520)

Персональные компьютеры у преподавателей, ведущих данную дисциплину.

Испытательные машины для проведения лабораторных работ по темам:

- механические характеристики материалов,
- кручение,
- изгиб,
- сложное сопротивление,
- устойчивость сжатых стержней.