

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Филиал «Протвино»
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Университет «Дубна»
(филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»)
Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____ /Евсиков А.А./
подпись Фамилия И.О.

« 30 » июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Сопrotивление материалов

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код, наименование

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) образовательной программы

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Форма обучения

очная, заочная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2023

Автор(ы) программы:

Маков П.В., зав. кафедрой, к.т.н., доцент,
кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

*Фамилия И.О., должность, ученая степень (при наличии),
ученое звание (при наличии), кафедра;*

_____ *подпись*

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
подготовки высшего образования

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

_____ *(код и наименование направления подготовки (специальности))*

Программа рассмотрена на заседании кафедры

«Автоматизация технологических процессов и производств»

_____ *(название кафедры)*

Протокол заседания № 8 от «29» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой Маков П.В.

_____ *(Фамилия И.О., подпись)*

Эксперт (рецензент):

_____ *(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность; если текст рецензии не прикладывается –
подпись эксперта (рецензента), заверенная по месту работы)*

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)	4
3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).....	4
5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий	8
7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)	10
8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения.....	10
9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).....	10
10 Ресурсное обеспечение	26
11 Язык преподавания	28

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью курса «Соппротивление материалов» является изучение основных теоретических положений сопротивления материалов, дающих представление о работе элементов различных конструкций от внешнего воздействия, а также подготовка к выбору правильных методов расчета и проектирования, к поиску рациональных и оптимальных вариантов конструкций и развитие инженерного мышления.

Задачи дисциплины заключаются в овладении теоретическими и практическими методами расчётов элементов инженерных конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость; получении навыков составления расчётной модели конструктивных элементов и анализа расчётных результатов; ознакомлении с основными экспериментальными методами исследования напряженно-деформированного состояния конструкций.

Цели и задачи освоения дисциплины формулируются в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОПОП университета к профессиональным задачам, которые должен быть готов решать выпускник по направлению подготовки.

2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- продукция и оборудование различного служебного назначения предприятий и организаций, производственные и технологические процессы ее изготовления

3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.4.1 «Соппротивление материалов» входит в состав дисциплин по выбору вариативной части блока дисциплин учебного плана. Изучается в IV семестре II курса.

Приступая к изучению дисциплины, студенты должны иметь твердые знания по предметам «Математический анализ», «Физика», «Теоретическая механика» и «Материаловедение».

Входящие компетенции: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22.

Освоение материала дисциплины позволит студенту быть подготовленным к освоению дисциплин: «Прикладная механика» и «Гидро-пневмопривод», к защите выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения) (последний – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<i>ОК-4 – способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, I уровень (пороговый)</i>	Знать <ul style="list-style-type: none">– принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов;– специфику механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и культурных конфликтов; социальные закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее соци-

	<p>альную позицию</p> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности; – пользоваться основными приемами психологического взаимодействия в общении и деятельности <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности; – навыками социологического, политологического и культурологического анализа при разборе реальных ситуаций и общественных процессов
<p><i>ОК-5 – способность к самоорганизации и самообразованию, I уровень (пороговый)</i></p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; – самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности
<p><i>ОК-6 – способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности, I уровень (пороговый)</i></p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – права, свободы и обязанности человека и гражданина; – организацию судебных, правоприменительных и правоохранительных органов; – правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах жизнедеятельности; – основные положения и нормы конституционного, гражданского, семейного, трудового, административного и уголовного права <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – защищать гражданские права; – использовать нормативно-правовые знания в различных сферах жизнедеятельности <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками анализа нормативных актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности; – навыками реализации и защиты своих прав

<p><i>ОПК-3 – способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности, I уровень (пороговый)</i></p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством
<p><i>ОПК-5 – способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, I уровень (пороговый)</i></p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации <p>Знать *)</p> <ul style="list-style-type: none"> – формы и правила оформления технологической документации согласно нормативным документам; – методы разработки технической документации <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию <p>Уметь *)</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять правила оформления технологической документации; – оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации <p>Владеть *)</p> <ul style="list-style-type: none"> – создание и сохранение новых форм технологической документации; – изменение и сохранение существующих форм технологической документации; – проведение работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ
<p><i>ПК-22 – способность участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способность про-</i></p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки <p>Знать *)</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы разработки технической документации;

<p><i>водить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения, I уровень (пороговый)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – нормативная база для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции <p><i>Уметь</i> *)</p> <ul style="list-style-type: none"> – оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования <p><i>Владеть</i> *)</p> <ul style="list-style-type: none"> – проведение работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ
--	---

- *) результат обучения сформулирован на основании требований профессиональных стандартов:
- «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства» № 550 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. № 606н);
 - «Специалист по компьютерному проектированию технологических процессов» № 392 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 26 декабря 2014 г. № 1158н);
 - «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» № 32 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 4 марта 2014 г. № 121н);
 - «Специалист по технологиям материалообработывающего производства» № 164 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2014 г. № 615н)

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

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы, всего 144 часа, из которых:

68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем¹:

34 часа – лекционные занятия;

34 часа – практические занятия.

27 часов – мероприятия промежуточной аттестации⁴ (экзамен),

49 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

¹ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:										
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ²								Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.
IV семестр												
1. Введение.		2		2					4			
2. Физические основы понятий деформаций и напряжений.		4		4					8			
3. Растяжение – сжатие.		4		4					8	13		13
4. Чистый сдвиг и кручение.		4		4					8	13		13
5. Геометрические характеристики плоских сечений.		4		4					8	10		10
6. Изгиб.		4		4					8	13		13
7. Напряженное и деформированное состояния при сложном нагружении.		4		4					8			
8. Потеря устойчивости.		4		4					8			
9. Усталостное разрушение.		4		4					8			
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u> (указывается форма проведения)**	27 ³	X								X		
Итого	144	34		34					68	49		49

*Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных формах (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).

² Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

³ Часы на промежуточную аттестацию (зачет, дифференцированный зачет, экзамен и др.) указываются в случае выделения их в учебном плане.

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий
Разбор конкретных ситуаций при решении задач по соответствующим темам.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

<i>№ п/п</i>	<i>№ раздела дисциплины</i>	<i>Содержание самостоятельной работы</i>	<i>Трудоемкость</i>
1	3	ПР-9.1. РГР №1 «Геометрические характеристики поперечных сечений стержней»	13
2	4	ПР-9.2. РГР №2 «Определение усилий, напряжений и деформаций в стержнях, работающих на центральное растяжение и сжатие»	13
3	5	ПР-9.3. РГР №3 «Прямой изгиб»	10
4	6	ПР-9.4. РГР №4 «Кручение прямых стержней»	13

8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;
- решение практических задач и заданий на практических занятиях;
- выполнение устных сообщений

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий ⁴	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
IV семестр	Лекции, Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций при расчете конструкций при различных видах нагружения	12
Всего:			12

9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

ОК-4 – способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ОК-5 – способность к самоорганизации и самообразованию;

ОК-6 – способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности;

ОПК-3 – способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-5 – способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

⁴ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

ПК-22 – способность участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способность проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

Полные карты компетенций ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОПК-3, ОПК-5, ПК-22 приведены в документе «Матрица формирования компетенций» по направлению бакалавриата 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

– Описание шкал оценивания.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **70** баллов. Итоговой формой контроля в IV семестре является экзамен. На экзамене студент может набрать максимально **30** баллов.

В течение IV семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Аудиторные занятия (посещение)	17
2	РГР-1 (ПР-9)	14
3	РГР-2 (ПР-9)	12
4	РГР-3 (ПР-9)	15
5	РГР-4 (ПР-9)	12
	Итого:	70

Если к моменту окончания семестра студент набирает от **51** до **70** баллов, то он получает допуск к экзамену.

Если студент к моменту окончания семестра набирает от **61** до **70** баллов, то он может получить автоматическую оценку «удовлетворительно». При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (**51** балл), то он не получает допуск к экзамену.

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Допуск к экзамену
в том числе:	
61-70	Возможность получения автоматической оценки «удовлетворительно»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50 *	Неудовлетворительно (студент не допущен к экзамену)

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами в IV семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПР-9		ВЗ		ЗЗ													
ПР-9					ВЗ		ЗЗ										
ПР-9								ВЗ		ЗЗ							
ПР-9											ВЗ		ЗЗ				

ВЗ – выдача задания

ЗЗ – защита задания

- Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций:

ОК-4 – способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия⁵

ОК-5 – способность к самоорганизации и самообразованию;

ОК-6 – способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности;

ОПК-3 – способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-5 – способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

ПК-22 – способность участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способность проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) *	Уровень освоения компетенции**)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания <i>(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)</i>					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
		1	2	3	4	5	
Знать: Код 31 (ОК-4) принципы функционирования профессиона-	I (пороговый)	Отсутствие знаний	Не знает или допускает грубые ошибки в знании принципов функционирования	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок принци-	Знает достаточно в базовом объеме принципы функционирования профессиона-	Демонстрирует высокий уровень знаний принципов функционирования профессиона-	Устное собеседование

⁵ Данная таблица заполняется по каждой компетенции, формирование которой предусмотрено рабочей программой дисциплины (модуля), отдельно.

нального коллектива, роль корпоративных норм и стандартов.			ния профессионального коллектива, роли корпоративных норм и стандартов.	пов функционирования профессионального коллектива, роли корпоративных норм и стандартов.	ного коллектива, роль корпоративных норм и стандартов.	нального коллектива, роли корпоративных норм и стандартов.	
Знать: Код 32 (ОК-4) специфику механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и культурных конфликтов; социальные закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее социальную позицию.	I (пороговый)	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо специфику механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и культурных конфликтов; социальные закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее социальную позицию; Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает специфику механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и культурных конфликтов; социальные закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее социальную позицию.	Хорошо знает специфику механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и культурных конфликтов; социальные закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее социальную позицию; Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание специфики механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и культурных конфликтов; социальные закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее социальную позицию; Не допускает ошибок.	<i>Устное собеседование</i>
Уметь: Код У1 (ОК-4) работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности.	I (пороговый)	Отсутствие умений	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки.	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок.	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме.	Демонстрирует высокий уровень умений.	<i>Выполнение практического задания</i>

<p>Уметь: Код У2 (ОК-4) пользоваться основными приемами психологического взаимодействия в общении и деятельности.</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок.</p>	<p>Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме.</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень умений.</p>	<p><i>Выполнение практического задания</i></p>
<p>Владеть: Код В1 (ОК-4) приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок.</p>	<p>Владеет базовыми приемами.</p>	<p>Демонстрирует владения на высоком уровне.</p>	<p><i>Выполнение практического задания</i></p>
<p>Владеть: Код В2 (ОК-4) навыками социологического, политологического и культурологического анализа при разборе реальных ситуаций и общественных процессов</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Не владеет навыками социологического, политологического и культурологического анализа при разборе реальных ситуаций и общественных процессов.</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками социологического, политологического и культурологического анализа при разборе реальных ситуаций и общественных процессов.</p>	<p>Демонстрирует хороший уровень владения навыками социологического, политологического и культурологического анализа при разборе реальных ситуаций и общественных процессов.</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень владения навыками социологического, политологического и культурологического анализа при разборе реальных ситуаций и общественных процессов.</p>	<p><i>Выполнение практического задания</i></p>
<p>Знать: Код З1 (ОК-5) содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации,</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Не имеет базовых знаний или допускает существенные ошибки при раскрытии содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования,</p>	<p>Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых</p>	<p>Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование ответственности</p>	<p>Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает</p>	<p><i>Устное собеседование</i></p>

исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.			образования.	особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.	выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.	принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.	
Уметь: Код У1 (ОК-5) планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.	I (пороговый)	Отсутствие умений	Не умеет и не готов или имея базовые знания о способах принятия решений при выполнении конкретной профессиональной деятельности, не способен устанавливать приоритеты при планировании целей своей деятельности.	При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.	Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям.	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.	<i>Выполнение практического задания</i>
Уметь: Код У2 (ОК-5) самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	I (пороговый)	Отсутствие умений	Не умеет и не готов или зная содержание процесса обучения, не умеет самостоятельно отбирать и систематизировать подлежащую усвоению информацию, выбирать методы и приемы организации своей познавательной деятельности.	Владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования.	Владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с намеченными целями самообразования, но при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личностные возможности овладения этим содержанием.	Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации.	<i>Выполнение практического задания</i>

<p>Владеть: Код В1 (ОК-5) технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Владеет отдельными приемами самоорганизации образовательного процесса, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывает временных перспектив развития профессиональной деятельности.</p>	<p>Владеет отдельными приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования.</p>	<p>Владеет системой приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности.</p>	<p>Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.</p>	<p><i>Выполнение практического задания</i></p>
<p>Знать: Код З1 (ОК-6) права, свободы и обязанности человека и гражданина</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Фрагментарные представления о правах, свободах и обязанностях человека и гражданина</p>	<p>Неполные представления о правах, свободах и обязанностях человека и гражданина</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о правах, свободах и обязанностях человека и гражданина</p>	<p>Сформированные систематические представления о правах, свободах и обязанностях человека и гражданина</p>	<p><i>Устное собеседование</i></p>
<p>Знать: Код З2 (ОК-6) Организацию судебных, правоприменительных и правоохранительных органов.</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Фрагментарные представления об организации судебных, правоприменительных и правоохранительных органов</p>	<p>Неполные представления об организации судебных, правоприменительных и правоохранительных органов</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об организации судебных, правоприменительных и правоохранительных органов</p>	<p>Сформированные систематические представления об организации судебных, правоприменительных и правоохранительных органов</p>	<p><i>Устное собеседование</i></p>
<p>Знать: Код З3 (ОК-6) правовые нормы действующего законодательства</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Фрагментарные представления о правовых нормах действующего законодательства</p>	<p>Неполные представления о правовых нормах действующего законодательства</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о правовых нормах действующего законодательства</p>	<p>Сформированные систематические представления о правовых нормах действующего законодательства</p>	<p><i>Устное собеседование</i></p>

тельства, регулирующие отношения в различных сферах жизнедеятельности.			тельства, регулирующие отношения в различных сферах жизнедеятельности	законодательства, регулирующие отношения в различных сферах жизнедеятельности	вых нормах действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах жизнедеятельности	ствующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах жизнедеятельности	
Знать: Код 34 (ОК-6) основные положения и нормы конституционного, гражданского, семейного, трудового, административного и уголовного права.	I (пороговый)	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления об основных положениях и нормах конституционного, гражданского, семейного, трудового, административного и уголовного права	Неполные представления об основных положениях и нормах конституционного, гражданского, семейного, трудового, административного и уголовного права	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных положениях и нормах конституционного, гражданского, семейного, трудового, административного и уголовного права	Сформированные систематические представления об основных положениях и нормах конституционного, гражданского, семейного, трудового, административного и уголовного права	<i>Устное собеседование</i>
Уметь: Код У1 (ОК-6) защищать гражданские права.	I (пороговый)	Отсутствие умений	Фрагментарное использование навыков защиты гражданских прав	В целом успешное, но не систематическое использование навыков защиты гражданских прав	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование навыков защиты гражданских прав	Сформированное умение использовать навыки защиты гражданских прав	<i>Выполнение практического задания</i>
Уметь: Код У2 (ОК-6) использовать нормативно-правовые знания в различных сферах жизнедеятельности.	I (пороговый)	Отсутствие умений	Фрагментарное использование навыков нормативно-правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	В целом успешное, но не систематическое использование навыков нормативно-правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование навыков нормативно-правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	Сформированное умение использовать навыки нормативно-правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	<i>Выполнение практического задания</i>
Владеть: Код В1 (ОК-6) навыками анализа нормативных актов, регулирую-	I (пороговый)	Отсутствие владения	Фрагментарное применение навыков анализа нормативных актов, регулирующих отношения в	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анали-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа норма-	Успешное и систематическое применение навыков анализа нормативных актов, регулирующих	<i>Выполнение практического задания</i>

щих отношения в различных сферах жизнедеятельности.			различных сферах жизнедеятельности	за нормативных актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности	тивных актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности	отношения в различных сферах жизнедеятельности	
Владеть: Код В2 (ОК-6) навыками реализации и защиты своих прав	I (пороговый)	Отсутствие владения	Фрагментарное применение навыков реализации и защиты своих прав	В целом успешное, но не систематическое применение навыков реализации и защиты своих прав	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков реализации и защиты своих прав	Успешное и систематическое применение навыков реализации и защиты своих прав	<i>Выполнение практического задания</i>
Знать: КодЗ1 (ОПК-3) принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования	I (пороговый)	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования	Удовлетворительно знает принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования	Хорошо знает принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования	Демонстрирует свободное и уверенное знание принципов структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования	<i>Устное собеседование</i>
Уметь: КодУ1 (ОПК-3) пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства	I (пороговый)	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства	Демонстрирует частичное умение пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, ак-	Демонстрирует достаточно устойчивое умение пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства	Демонстрирует устойчивое умение пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства	<i>Выполнение практического задания</i>

				туальных для современного производства			
Владеть: КодВ1 (ОПК-3) навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством	I (пороговый)	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Демонстрирует хороший уровень владения навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Демонстрирует высокий уровень владения навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством	<i>Выполнение практического задания</i>
Знать: КодЗ1 (ОПК-5) порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации	I (пороговый)	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации	Удовлетворительно знает порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации	Хорошо знает порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации	Демонстрирует свободное и уверенное знание порядка разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации	<i>Устное собеседование</i>
Знать: КодЗ2 (ОПК-5*) формы и правила оформления технологической документации	I (пороговый)	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно формы и правила оформления технологической докумен-	Удовлетворительно знает формы и правила оформления технологиче-	Хорошо знает формы и правила оформления технологической документации согласно нормативным документам;	Демонстрирует свободное и уверенное знание форм и правил оформления технологической документа-	<i>Устное собеседование</i>

согласно нормативным документам; методы разработки технической документации			ции согласно нормативным документам; методы разработки технической документации	ской документации согласно нормативным документам; методы разработки технической документации	методы разработки технической документации	ции согласно нормативным документам; методов разработки технической документации	
Уметь: КодУ1 (ОПК-5) снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию	I (пороговый)	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию	Демонстрирует частичное умение снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию	Демонстрирует достаточно устойчивое умение снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию	Демонстрирует устойчивое умение снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию	<i>Выполнение практического задания</i>
Уметь: КодУ2 (ОПК-5*) применять правила оформления технологической документации; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	I (пороговый)	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение применять правила оформления технологической документации; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	Демонстрирует частичное умение применять правила оформления технологической документации; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	Демонстрирует достаточно устойчивое умение применять правила оформления технологической документации; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	Демонстрирует устойчивое умение применять правила оформления технологической документации; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	<i>Выполнение практического задания</i>
Владеть: КодВ1 (ОПК-5) навыками оформления проектной и конструкторской	I (пороговый)	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения навыками оформления проектной и кон-	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения	Демонстрирует хороший уровень владения навыками оформления проектной и	Демонстрирует высокий уровень владения навыками оформления проектной и	<i>Выполнение практического задания</i>

торской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации			конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации	навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации	конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации	конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации	
Владеть: КодВ2 (ОПК-5*) создание и сохранение новых форм технологической документации; изменение и сохранение существующих форм технологической документации; проведение работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	I (пороговый)	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения созданием и сохранением новых форм технологической документации; изменением и сохранением существующих форм технологической документации; проведением работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения созданием и сохранением новых форм технологической документации; изменением и сохранением существующих форм технологической документации; проведением работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	Демонстрирует хороший уровень владения созданием и сохранением новых форм технологической документации; изменением и сохранением существующих форм технологической документации; проведением работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	Демонстрирует высокий уровень владения созданием и сохранением новых форм технологической документации; изменением и сохранением существующих форм технологической документации; проведением работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	<i>Выполнение практического задания</i>

<p>Знать: КодЗ1 (ПК-22) области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Не знает или знает слабо, фрагментарно области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки</p>	<p>Удовлетворительно знает области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки</p>	<p>Хорошо знает области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки</p>	<p>Демонстрирует свободное и уверенное знание областей применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состава, структуры, свойств, способов обработки</p>	<p><i>Устное собеседование</i></p>
<p>Знать: КодЗ2 (ПК-22*) методы разработки технической документации; нормативная база для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Не знает или знает слабо, фрагментарно методы разработки технической документации; нормативная база для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию</p>	<p>Удовлетворительно знает методы разработки технической документации; нормативная база для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию</p>	<p>Хорошо знает методы разработки технической документации; нормативная база для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию</p>	<p>Демонстрирует свободное и уверенное знание методов разработки технической документации; нормативной базы для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию</p>	<p><i>Устное собеседование</i></p>
<p>Уметь: КодУ1 (ПК-22) выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Демонстрирует частичное умение выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факто-</p>	<p>Демонстрирует частичное умение выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздей-</p>	<p>Демонстрирует достаточно устойчивое умение выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатацион-</p>	<p>Демонстрирует устойчивое умение выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факто-</p>	<p><i>Выполнение практического задания</i></p>

факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции			ров; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции. Допускает множественные грубые ошибки.	ствием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции. Допускает грубые ошибки.	ных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции. Допускает отдельные негрубые ошибки.	ров; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции. Не допускает ошибок.	
Уметь: КодУ2 (ПК-22*) оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	I (пороговый)	Отсутствие умеренный	Демонстрирует частичное умение оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует частичное умение оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. Допускает грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. Не допускает ошибок.	<i>Выполнение практического задания</i>
Владеть: КодВ1 (ПК-22) навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования	I (пороговый)	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования Допускает	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками работы с программной системой для мате-	Демонстрирует хороший уровень владения навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования Допускает	Демонстрирует высокий уровень владения навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования Не допускает	<i>Выполнение практического задания</i>

			множественные грубые ошибки.	скового и имитационного моделирования Допускает достаточно серьезные ошибки.	отдельные негрубые ошибки.	ошибок.	
Владеть: КодВ2 (ПК-22*) проведение работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	I (пороговый)	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения проведением работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения проведением работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения проведением работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения проведением работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. Не допускает ошибок.	<i>Выполнение практического задания</i>

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Список вопросов к экзамену

1. Основные понятия и гипотезы сопротивления материалов.
2. Метод сечений для определения внутренних сил в бруске. Напряжения и деформации в деформируемом твердом теле.
3. Напряжения, деформация, осевые перемещения при растяжении. Напряжения в наклонных площадках при растяжении и сжатии. Потенциальная энергия в бруске при растяжении и сжатии. Плотность потенциальной энергии.
4. Испытание материалов на растяжение и сжатие. Виды диаграмм деформирования. Закон разгрузки. Основные механические характеристики материала. Виды расчетов на прочность при растяжении и сжатии. Три основные задачи сопротивления материалов на примере растяжения и сжатия.
5. Расчет статически-неопределимых конструкций на растяжение и сжатие при действии силовой и тепловой нагрузок. Расчет статически-неопределимых конструкций с

учетом неточности изготовления.

6. Напряжения, деформация, угловые перемещения при кручении тонкостенной цилиндрической трубки. Чистый сдвиг. Закон парности касательных напряжений. Плотность потенциальной энергии. Напряжения в наклонных площадках при чистом сдвиге.

7. Напряжения, угловые перемещения, потенциальная энергия при кручении бруса с круглым поперечным сечением. Расчет на прочность и жесткость при кручении Три основные задачи сопротивления материалов на примере кручения.

8. Напряжения, угловые перемещения, потенциальная энергия при кручении бруса с тонкостенным замкнутым поперечным сечением.

9. Напряжения, угловые перемещения, потенциальная энергия при кручении бруса с прямоугольным поперечным сечением. Напряжения, перемещения при кручении бруса с тонкостенным незамкнутым поперечным сечением.

10. Расчет статически-неопределимых конструкций на кручение при действии силовой нагрузки.

11. Определение центра тяжести поперечного сечения произвольной формы. Центр тяжести треугольного сечения. Вычисление моментов инерции простейших фигур. Преобразование моментов инерции при параллельном переносе осей координат.

12. Преобразование моментов инерции при повороте осей координат. Главные моменты и главные оси инерции.

13. Изгиб. Дифференциальные и интегральные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки и внутренними силами в прямом брус. Построение эпюр внутренних сил в балке при изгибе и их контроль.

14. Чистый изгиб. Основные гипотезы. Вычисление нормальных напряжений при чистом изгибе. Расчет балок на прочность. Три основные задачи сопротивления материалов на примере изгиба.

15. Поперечный изгиб. Основные гипотезы. Вычисление нормальных и касательных напряжений при поперечном изгибе. Потенциальная энергия деформации при поперечном изгибе балки.

16. Основное дифференциальное уравнение и его интегрирование. Универсальное уравнение упругой линии балки. Вычисление начальных параметров при различных случаях закрепления балки.

17. Вывод формулы Мора для определения перемещений. Вычисление интеграла Мора (правило Верещагина, метод Симпсона).

18. Расчет плоских рам на прочность и жесткость.

19. Определение нормальных напряжений при косом изгибе.

20. Определение положения нулевой линии при косом изгибе. Определение перемещений при косом изгибе.

21. Внецентренное действие продольной силы. Формула нормальных напряжений.

22. Нулевая линия при внецентренном действии продольной силы.

23. Ядро сечения и его построение.

24. Деформации и перемещения упругих систем. Действительная и возможная работа внешних и внутренних сил.

25. Доказательство теоремы о взаимности возможных работ.

26. Вывод формулы о взаимности перемещений.

27. Напряжённое состояние в точке. Определение главных напряжений и главных площадок в общем случае нагружения.

28. Графическое определение главных напряжений и положения главных площадок для двухосного напряжённого состояния (построение круга Мора).

29. Обобщённый закон Гука.

30. Потенциальная энергия деформации для трёхосного напряжённого состояния.

31. Гипотезы прочности. Энергетическая гипотеза прочности.

32. Гипотезы прочности. Гипотеза максимальных касательных напряжений.
33. Гипотезы прочности. Гипотеза Мора.
34. Расчёт на прочность стержней прямоугольного поперечного сечения при одновременном действии изгибающих и крутящих моментов, продольной и поперечной сил.
35. Вывод формулы Мора для определения перемещений. Вычисление интеграла Мора по правилу Верещагина.
36. Основы расчёта статически неопределимых систем методом сил. Канонические уравнения.
37. Расчёт симметричных рамных систем по методу сил (статически неопределимые системы). Разложение нагрузки на симметричную и кососимметричную составляющие.
38. Расчёт многопролётных балок (статически неопределимая система).
39. Устойчивость центрально-сжатых стержней. Вывод формулы Эйлера для стержня с шарнирно-опёртыми концами.
40. Гибкость стержня. Пределы применимости формулы Эйлера. Предельная гибкость.
41. Продольный изгиб за пределом упругости. Построение графика критических напряжений.
42. Продольно-поперечный изгиб. Точное и приближенное решение. Вывод формулы для приближенного определения изгибов.
43. Краевое напряжение при продольно-поперечном изгибе.
44. Вывод формулы динамического коэффициента при горизонтальном ударе.
45. Вывод формулы динамического коэффициента при вертикальном ударе.
46. Расчёты на прочность при циклически изменяющихся напряжениях. Виды циклов. Предел выносливости (усталости).
47. Влияние различных факторов на усталостную прочность.
48. Диаграмма предельных амплитуд. Определение коэффициента запаса при несимметричных циклах.

- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

10 Ресурсное обеспечение

• Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности: Учебник / Г. С. Варданян [и др.]; Под ред. Г.С. Варданяна и Н.М. Атарова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 512с.: ил. - ISBN 978-5-16-009587.
Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности: Учебник / Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М.; Под ред. Варданяна Г.С., - 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 512 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009587-5. - Текст: электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987797> (дата обращения: 16.04.2021). – Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.
2. Волосухин, В. А. Сопротивление материалов: Учебник / Волосухин В.А., Логвинов В.Б., Евтушенко С.И., - 5-е изд. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 543 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01159-1. - Текст: электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1008005> (дата обращения: 16.04.2021). – Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.
3. Межецкий, Г. Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: Учебник / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник; под общ. ред. Г. Д. Межецкого, Г. Г. За-

гребина. - 5-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 432 с. - ISBN 978-5-394-02628-7 // ЭБС "Znanium.com". - URL: <http://znanium.com/catalog/product/414836> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.

Дополнительная учебная литература

1. Атаров, Н. М. Сопротивление материалов в примерах и задачах: учебное пособие / Н.М. Атаров. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 407 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003871-1. - Текст: электронный. // ЭБС "Znanium.com".- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1073557> (дата обращения: 17.04.2021). – Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.
2. Евтушенко, С. И. Сопротивление материалов: сборник задач с решениями: учебное пособие / С. И. Евтушенко, Т. А. Дукмасова, Н. А. Вильбицкая. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2020. — 344 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01659-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1060847> (дата обращения: 17.04.2021). – Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.
3. Ицкович Г.М. и др. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: Учеб. пособие для вузов/ Г.М. Ицкович, Л.С. Минин, А.И. Винокуров. Под ред. Л. С. Минина. - М.: ВШ., 2001. - 592 с.: ил.
4. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учеб. для вузов. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 592 с.

• **Периодические издания**

1. Компоненты и технологии / Учредитель: ООО «Издательство Файнстрит»; гл. ред. П. Правосудов. – СПб.: ООО «Издательство Файнстрит». – Журнал издаётся с 1999 года. - Содержание выпусков на сайте журнала: <http://www.kit-e.ru/>; Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте НЭБ «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9938>
2. Приборы и техника эксперимента: журнал РАН / Учредитель: Российская академия наук, Институт физических проблем им. П.Л. Капицы РАН; гл. ред. В.С. Эдельман. – М.: Издательство «Наука». – Журнал основан в августе 1956 года. – Содержание выпусков на сайте журнала: <http://www.maik.ru/cgi-bin/list.pl?page=pribory/>; полная электронная версия статей журнала представлена на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <http://www.elibrary.ru>
3. САПР и графика / Учредитель: ООО «КомпьютерПресс»; гл. ред. Д.Г. Красковский. – М.: КомпьютерПресс. – Журнал издаётся с 1996 года. – Содержание выпусков на сайте журнала: <http://sapr.ru/issue>
4. СТА: Современные технологии автоматизации: производственно-практический журнал / Учредитель: ООО «СТА-пресс»; гл. ред. С. Сорокин. – М.: Издательство «СТА-пресс». – Журнал издаётся с 1996 года. – Полные тексты статей на сайте журнала: <http://www.cta.ru/>

• **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znanium.com»: <http://znanium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (ПУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций <https://scholar.google.ru/>
2. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>
3. WorldWideScience.org - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. <http://worldwidescience.org/>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>, раздел Сопротивление материалов: http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.14.9

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости)**

Проведение лекционных занятий предполагает использование раздаточного материала по рассматриваемым темам.

Проведение практических занятий по дисциплине предполагает использование задачников.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

- **Описание материально-технической базы**

Для проведения лекционных и практических занятий используется стандартная учебная аудитория

11 Язык преподавания

Русский