

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 09.07.2024 08:23:38

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
Высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»**

**Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и  
водопользования**

---

**ОПОП по направлению подготовки  
20.03.02 – Природообустройство и водопользование**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**Б1.О.25.02 Сопротивление материалов**

**Направленность (профиль) «Управление водными ресурсами и  
водопользование»**

**Омск 2024**

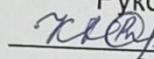
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и  
водопользования

ОПОП по направлению подготовки  
20.03.02 – Природообустройство и водопользование

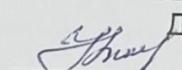
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 Ю.В. Корчевская  
«24» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан

 Н.В. Гоман.  
«24» июня 2024 г.

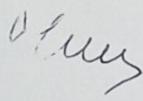
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины  
Б1.О.25.02 Сопротивление материалов

Направленность (профиль) «Управление водными ресурсами и  
водопользование»

Обеспечивающая преподавание дисциплины  
кафедра -

Разработчик (и) РП:

канд. техн. наук, доцент

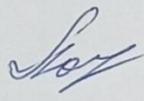


Н.Н. Чигрик

Внутренние эксперты:

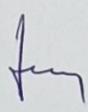
Председатель МК,

канд. с.-х. наук, доцент



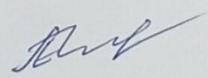
В.В. Попова

Начальник управления информационных  
технологий



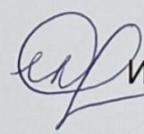
П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ



Г.А. Горелкина

Директор НСХБ



И.М. Демчукова

Омск 2024

## 1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

### 1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 – Природообустройство и водопользование, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 26.05.2020 г. № 685;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 20.03.02 – Природообустройство и водопользование, направленность (Управление водными ресурсами и водопользование).

### 1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули) ОПОП;
- является дисциплиной обязательной для изучения<sup>1</sup>.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

## 2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: \_технологический, проектно-исследовательский, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

**Цель дисциплины:** \_ В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

на соответствующем уровне – предметное содержание всех изучаемых в вузе разделов сопотвещения материалов, его основные понятия и законы, понимание их значимости как теоретического фундамента современной техники и технологий.

уметь:

самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом аналитические и численные методы исследования и используя возможности современных компьютеров и информационных технологий; находить рациональный подход к решению механических проблем повышенной сложности, в том числе требующих оригинальных подходов; читать и анализировать учебную и научную литературу по математике, информатике и сопотвлению, я материалов

владеть:

-основывающимися на законах механики методами и алгоритмами исследования ,деформированного, твёрдого тела и механической системы, математической и естественнонаучной культурой.

### 2.2 Перечень компетенций формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-1	Способен участвовать в	ИД-1 <sub>опк-1</sub> Применяет	Знает методы инженерных	Умеет применять методы	Владеет навыками применения

<sup>1</sup> В случае если дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося, то пишется следующий текст:

- относится к дисциплинам по выбору;

- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся.

	<p>осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;</p>	<p>методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования</p>	<p>изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования</p>	<p>инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования</p>	<p>методов инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования</p>
		<p>ИД-2<sub>опк-1</sub> использует справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования</p>	<p>Знает справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования</p>	<p>Умеет применять справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования</p>	<p>Владеет навыками применения справочной и нормативно-технической документации с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования</p>
ОПК-2	<p>Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности;</p>	<p>ИД-1<sub>опк-2</sub> решает задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ</p>	<p>Владеет знаниями в области естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ при решении задач, связанных с природообустройством и водопользованием</p>	<p>Умеет решать задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ</p>	<p>Владеет навыками решения задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ</p>
		<p>ИД-2<sub>опк-2</sub> осуществляет контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности</p>	<p>Владеет знаниями правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности</p>	<p>Умеет осуществлять контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности</p>	<p>Владеет навыками контроля соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности</p>

### 2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-1 Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции	ИД-1ОПК-1 Применяет методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	Полнота <b>знаний</b>	Знает методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	Не знает методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	Поверхностно ориентируется в методах инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	<b>Знает</b> инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования, но допускает ошибки	В совершенстве <b>знает</b> методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	опрос; РГР; экзамен
		Наличие <b>умений</b>	Умеет применять методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов инженерных	Не умеет применять методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и	Слабо умеет применять методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов	<b>Умеет</b> применять методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов	Умеет применять методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства	

объектов природообустройства и водопользования;			изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	водопользования	природообустройства и водопользования	природообустройства и водопользования, но допускает ошибки	и водопользования	
	Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	<b>Имеет навыки</b> применения методов инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	Не владеет навыками применения методов инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	Имеет слабые навыки применения методов инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	Имеет навыки применения методов инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования, но допускает ошибки	Имеет навыки применения методов инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования, но допускает ошибки	Имеет навыки применения методов инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	
ИД-2ОПК-1 использует справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	<b>Полнота знаний</b>	<b>Знает</b> справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	Не знает справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	Поверхностно знает справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	<b>Знает</b> справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования, но допускает ошибки	В совершенстве <b>знает</b> справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования		опрос; РГР; экзамен
	<b>Наличие умений</b>	<b>Умеет</b> применять справочную и нормативно-техническую документацию с целью	Не умеет применять справочную и нормативно-техническую документацию с целью	Поверхностно ориентируется в справочной и нормативно-технической документацией с целью	Умеет применять справочную и нормативно-техническую документацию с целью	Умеет применять справочную и нормативно-техническую документацию с целью		

			документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования.	анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	документации с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования, но допускает ошибки	целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	
		Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	Владеет навыками применения справочной и нормативно-технической документации с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	Не владеет навыками применения справочной и нормативно-технической документации с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	Имеет слабые навыки применения справочной и нормативно-технической документации с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	Имеет навыки применения справочной и нормативно-технической документации с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования, но допускает ошибки	Имеет навыки применения справочной и нормативно-технической документации с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	
ОПК-2 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований	ИД-1ОПК-2 решает задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественнонаучных и технических наук при соблюдении	Полнота <b>знаний</b>	<b>Знает</b> область естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ при решении задач, связанных с природообустройством и водопользованием	Не знает область естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ при решении задач, связанных с природообустройством и водопользованием	Поверхностно область естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ при решении задач, связанных с природообустройством и водопользованием	<b>Знает</b> область естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ при решении задач, связанных с природообустройством и водопользованием, но допускает ошибки	В совершенстве <b>знает</b> область естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ при решении задач, связанных с природообустройством и водопользованием	опрос; РГР; экзамен
		Наличие <b>умений</b>	Умеет решать	Не умеет решать	Поверхностно	Умеет решать задачи,	Умеет решать задачи,	

й экологической и производственной безопасности;	экологической безопасности и качества работ		задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ	задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ	ориентируется в задачах связанных с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ	связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ, но допускает ошибки	связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ	
		Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	Владеет навыками решения задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ	Не владеет навыками решения задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ	Имеет слабые навыки решения задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ	Имеет навыки решения задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ, но допускает ошибки	Имеет навыками решения задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ	
	ИД-2ОПК-2 осуществляет контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований	Полнота <b>знаний</b>	<b>Знает</b> правила трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной	Не знает правила трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Поверхностно знает правила трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	<b>Знает</b> правила трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности, но допускает ошибки	В совершенстве <b>знает</b> правила трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	

охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Наличие <b>умений</b>	Умеет осуществлять контроль соблюдения правил персоналом трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Не умеет осуществлять контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Слабо умеет осуществлять контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Умеет осуществлять контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности, но допускает ошибки	Умеет осуществлять контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности
	Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	Владеет навыками контроля соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Не владеет навыками контроля соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Имеет слабые навыки контроля соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Имеет навыки контроля соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности, но допускает ошибки	Имеет навыками контроля соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности

**2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП**

Учебные дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данного учебного курса		Код и наименование учебных дисциплин, практик, для которых содержание данного курса выступает основой	Код и наименование учебных дисциплин, практик, с которыми данный курс осваивается параллельно в ходе одного семестра
Код и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих дисциплин (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.06 Высшая математика	<b>Знать</b> векторную алгебру, дифференциальное и интегральное исчисление <b>Уметь</b> проецировать векторы на ось, плоскость, дифференцировать и интегрировать функции, решать дифференциальные уравнения. <b>Владеть</b> методами векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления	Б1.О.26.02 Инженерные конструкции	Б1.О.03 Правоведение  Б1.О.10 Основы проектирования с применением автоматизированных программ  Б1.О.26.03 Механика грунтов, основания и фундаменты
Б1.О.08 Физика	<b>Знать</b> законы динамики, основные кинематические и динамические характеристики материальной точки, твердого тела. <b>Владеть</b> методами определения основных кинематических характеристик материальной точки, твердого тела		Б1.О.28.04 Проектная деятельность  Б1.О.36 Нормативно-техническая документация по водопользованию
Б1.О.21 Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика	<b>Владеть</b> методами изображения тел		Б1.В.02.02 Технологии водоподготовки
Б1.О.25.01 Теоретическая механика	<b>Знать</b> положения статики и кинематики твердого тела, динамики механической системы, принцип Даламбера. колебания		Б1.В.04.02 Насосы и насосные станции  Б1.В.04.03 Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод  Б1.В.ДВ.01.01 Оценка качества вод для систем водоснабжения и водоотведения  Б1.В.ДВ.01.02 Методы физико-химического и микробиологического анализа вод

\* - Для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе

## **2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП**

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины;
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма экзамена по предыдущей.

## **2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины**

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;
- 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

### 3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс изучается в 5 семестре 3 курса.

Продолжительность семестра 17 4/6 недель.

Общая трудоемкость курса составляет 3 зачетные единицы, 108 часа (в т.ч. 36 на экзамен).

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	в т.ч. по семестрам обучения				
	очная форма		заочная форма		
	5 сем.	№ сем.	3 курс	4 курс	
<b>1. Аудиторные занятия, всего</b>	48				
- Лекции	18		2	4	
- Практические занятия (включая семинары)	12			2	
- Лабораторные занятия	18			4	
<b>2. Внеаудиторная академическая работа студентов</b>	24		34	53	
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>					
Выполнение и сдача индивидуального задания в виде расчётно-графической работы (РГР)*	14		28	28	
<b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>	5		6	5	
<b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>	2			10	
<b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):</b>	3			10	
<b>3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины</b>	36			9	
<b>ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:</b>		<b>Часы</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
		<b>Зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<i>Примечание:</i>					
* – <b>семестр</b> – для очной и очно-заочной формы обучения, <b>курс</b> – для заочной формы обучения;					
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;					

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела учебной дисциплины. Укрупнённые темы раздела		Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.						Форма рубежного контроля по разделу	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел		
		Общая	Аудиторная работа				ВАРС				
			всего	лекции	занятия		всего			фиксированные виды	
1	2	3	4	практические (всех форм)	лабора- торные	5		6	7		8
<b>Очная форма обучения</b>											
1	Введение. Основные понятия.	2	2	2	-	-	-	-	опрос; РГР; экзамен	ОПК-1, ОПК-2,	
2	Геометрические характеристики плоских фигур.	4	-	-	-	-	4	-	опрос; РГР; экзамен		
3	Растяжение и сжатие.	14	10	2	2	6	4	-	опрос; РГР; экзамен		
4	Напряженное состояние.	2	2	2	-	-	4	-	опрос; РГР; экзамен		
5	Кручение.	12	8	2	2	4	4	-	опрос; РГР; экзамен		
6	Изгиб.	14	10	2	4	4	4	5	опрос; РГР; экзамен		
7	Сложное сопротивление.	12	8	2	2	4	4	5	опрос; РГР; экзамен		
8	Расчет на устойчивость.	3	3	2	1	-	-	-	опрос; РГР; экзамен		
9	Расчет на усталостную прочность.	3	3	2	1	-	-	-	опрос; РГР; экзамен		
10	Динамические задачи.	2	2	2	-	-	-	-	опрос; РГР; экзамен		
	Подготовка и сдача экзамена по итомам освоения дисциплины	36	-	-	-	-	-	-	опрос; РГР; экзамен		
Итого по учебной дисциплине		108	48	18	12	18	24	10			
Доля лекций в аудиторных занятиях, %								37,5			

Номер и наименование раздела учебной дисциплины. Укрупнённые темы раздела	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.							Форма рубежного контроля по разделу	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
	Общая	Аудиторная работа				ВАРС				
		всего	лекции	занятия		всего	Фиксированные виды			
				практические (всех форм)	лабораторные					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Заочная форма обучения (3 курс летняя сессия)</b>										
1	Введение. Основные понятия.	36	2	-	-	-	34	-	опрос; РГР;; экзамен	ОПК-1, ОПК-2
Итого по учебной дисциплине		36	2	-	-	-	34	-		
Доля лекций в аудиторных занятиях, %		100								
<b>Заочная форма обучения (4 курс зимняя сессия)</b>										
2	Геометрические характеристики плоских фигур.	9	2	2	-	-	5	-	опрос; РГР;; экзамен	ОПК-1, ОПК-2
3	Растяжение и сжатие.	9	4	2		2	5		опрос; РГР;; экзамен	ОПК-1, ОПК-2
4	Напряженное состояние.	5					5		опрос; РГР;; экзамен	ОПК-1, ОПК-2
5	Кручение.	9	2			2	5		опрос; РГР;; экзамен	ОПК-1, ОПК-2
6	Изгиб.	10	2		2		10		опрос; РГР;; экзамен	ОПК-1, ОПК-2
7	Сложное сопротивление.	8					8		опрос; РГР;; экзамен	ОПК-1, ОПК-2
8	Расчет на устойчивость.	5					5		опрос; РГР;; экзамен	ОПК-1, ОПК-2
9	Расчет на усталостную прочность.	5					5		опрос; РГР;; экзамен	ОПК-1, ОПК-2
10	Динамические задачи.	5					5		опрос; РГР;; экзамен	ОПК-1, ОПК-2
	Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	9							опрос; РГР;; экзамен	ОПК-1, ОПК-2
Итого по учебной дисциплине		72	10	4	2	4	53	-		
Доля лекций в аудиторных занятиях, %		40								

## 4.2 Лекционный курс.

### Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

<b>4.2. Лекционный курс.</b>					
<b>Примерный тематический план чтения лекций по разделам учебной дисциплины</b>					
Номер	раздела	лекции	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы
			Очная форма	Заочная форма	
1	1	Тема: Вводная лекция. Основные понятия. Предмет и задачи курса, его роль в технике. Связь с другими дисциплинами. Объекты, изучения в курсе. Внешние силы их классификация. Виды деформаций. Упругость и пластичность. Основные гипотезы. Внутренние силы. Метод сечений. Понятие о ВСФ. Напряжения: нормальное, касательное, допустимое.	2	2	Лекция-визуализация
3	2	Тема: Растяжение и сжатие. Продольные силы и напряжения в поперечных сечениях. Деформации продольные и поперечные. Закон Гука. Условие прочности. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона. Статические неопределенные задачи при растяжении- сжатии. Расчет по допустимым напряжениям и нагрузкам. Учет температурных и монтажных напряжений	2	2	Лекция-визуализация
4	3	Тема: Напряженное состояние. Виды напряженного состояния. Определение напряжений в произвольной площадке при линейном напряженном состоянии. Закон парности касательных напряжений. Плоское напряженное состояние. Гипотезы прочности. Классификация гипотез прочности их обзор и область применения. Теория прочности Мора.	2	2	Лекция-визуализация
5	4	Тема: Кручение. Крутящие моменты. Эпюры Крутящих моментов. Определение напряжений деформации при кручении. Условия прочности и жесткости при кручении. Особенности расчета пустотелого вала. Анализ Н.С. и разрушение при кручении. Потенциальная энергия деформации при кручении. Кручение стержней некруглого профиля.	2		Лекция-визуализация
6	4, 5	Тема: Изгиб. Плоский изгиб. Балки и их опоры. Опорные реакции. Определения В.С. Ф. при изгибе. Построение эпюр $N(z)$ . $M_x(z)$ . $Q_y(z)$ для балок и рам. Контроль правильности построения эпюр. Нормальное напряжение при изгибе, закон их распределения по сечению. Условие прочности. Рациональные формы сечений. Расчет кривых брусьев. Касательные напряжения при изгибе (формула Журавского). Эпюры касательных напряжений для сечений: прямоугольник, круг, двутавр. Определение перемещений при изгибе. Виды перемещений, жесткость при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой кривой, его интегрирование. Определение перемещений при изгибе, методы начальных параметров. Расчет на прочность при изгибе. Теоремы о взаимности работ и перемещений. Потенциальная энергия деформации в общем случае закрепления бруса.  Определение перемещений при изгибе. Теоремы о взаимности работ и перемещений. Потенциальная энергия	2		Лекция-визуализация

		деформации в общем случае закрепления бруса. Интеграл Мора. Вычисление интеграла Мора по способу Верещагина.			
7	5 , 6	Тема: Сложное сопротивление. Косой изгиб. Определение напряжений и перемещений при косом изгибе. Условие прочности, подбор сечений при косом изгибе. Расчет на прочность при совместном действии изгиба и растяжения (сжатия). Совместное действие изгиба и кручения, расчёт валов. Общий случай сложного сопротивления.	2		Лекция-визуализация
8	6 , 7	Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивости и неустойчивых формах равновесия. Критическая сила. Формула Эйлера. Влияние условий закрепления стержня на величину критической силы. Полный график критических напряжений исследования Ясинского. Расчет на устойчивость по коэффициенту снижения основного допускаемого напряжения. Выбор материала и рациональных форм сечений сжатых стержней.	2		Лекция-визуализация
9	7 , 8	Расчет на прочность при циклических нагрузках. Механизм усталостного разрушения. Предел усталости и его опытное определение. Влияние различных факторов на предел выносливости. Определение коэффициента запаса усталостной прочности при совместном действии изгиба, растяжения (сжатия) и кручения.	2		Лекция-визуализация
10	8	Динамические задачи. Расчет на прочность с учетом сил инерции, техническая теория удара. Динамический коэффициент при ударе. Расчет на прочность при колебаниях. Свободные колебания упругой системы с одной степенью свободы. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Меры борьбы с резонансом.	2		Лекция-визуализация
Общая трудоёмкость лекционного курса			18		
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения		18	- очная форма обучения		18
<b>Примечания:</b>					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6.					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2					

#### 4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

Номер раздела (модуля)	Номер занятия	Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
			очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
3	1	Эпюры продольных сил, напряжений, перемещений	2		–	
5	2	Расчет на прочность и жесткость при кручении	2		Работы в малых группах	ОСП

6	3	Изгиб. Построение эпюр внутренних силовых факторов при изгибе для балок. Вычисление напряжений при изгибе. Полная проверка прочности балок при изгибе. Построение эпюр внутренних силовых факторов при изгибе для рам	2	2	Работы в малых группах	ОСП
	4	Определение перемещения при изгибе методом Мора, способ Верещагина.	2		–	ОСП
7	5	Сложное сопротивление	2		–	ОСП
8	6	Расчет сжатых стержней на устойчивость. Расчет на прочность при циклических нагрузках	2		–	
9						
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения			12	- очная форма обучения		4
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения			–			
* Условные обозначения:						
ОСП - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; ПР СРС - занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС; ...						
Примечания:						
- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6						
- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2						

#### 4.4 Лабораторный практикум.

##### Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

Номер			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы	
раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)		очная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	защита отчета о ЛР		во внеаудиторное время +/-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
3	1	1	Испытание образца из малоуглеродистой стали на растяжение	2		+	+	–	
3	2	2,3	Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона при растяжении малоуглеродистой стали.	2		+	+	–	
3	3	4	Испытание на сжатие образцов из различных материалов	2	2	+	+	Работа в малых группах	

5	4	5	Испытание на кручение образца из малоуглеродистой стали.	4	2	+	+	-
6	5	10	Исследование характера распределения нормальных напряжений при изгибе двутавровой балки.	4		+	+	-
7	6	8	Определение напряжений и перемещений при косом изгибе.	4		+	+	-
Итого ЛР		7	Общая трудоёмкость ЛР	18		x		

*Примечания:*  
- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6;  
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.

## 5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

#### 5.1.1 Выполнение и защита (сдача) расчетно–графической работы

##### по учебному курсу

##### 5.1.1.1 Место РГР в структуре учебного курса

1) Разделы учебного курса, освоение которых студентами сопровождается или завершается выполнением РГР		2) Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения и защиты (сдачи) РГР:
№	Наименование	ОПК-1 Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;  ОПК-2 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности
6, 7	Изгиб. Сложное сопротивление.	

##### 5.1.1.2 Перечень примерных тем расчетно-графических работ

Темы РГР посвящены: Расчет статически определимой балки.

##### 5.1.1.3 Информационно-методическое и материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы

- 1) Материально-техническое обеспечение процесса выполнения курсового проекта **расчетно-графической работы** – см. Приложение 6.
- 2) Обеспечение процесса выполнения курсового проекта **расчетно-графической работы** учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.
- 3) Методические указания по выполнению курсового проекта (работы) представлены в Приложении 4.

##### Критерии оценки

Выполненные расчетно-графические работы сдаются на проверку преподавателю. При обнаружении ошибок работы возвращаются студенту на исправление и доработку. Работа засчитывается, если в процессе защиты обучающийся показал хорошее владение теоретическим материалом для решения практических задач

. «Зачтено» - контрольная работа выполнена без замечаний.

«Не зачтено» - в контрольной работе допущены ошибки, требующие исправления

## 5.2. Самостоятельное изучение тем

Номер раздела курса	Тема в составе раздела/ вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемко- сть, час.	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
<b>Очная форма обучения</b>			
2	Геометрические характеристики плоских фигур	5	Конспект
<b>Заочная форма обучения</b>			
5	Кручение.	1	Конспект
6	Изгиб.	2	Конспект
7	Сложное сопротивление.	2	Конспект
8	Расчет на устойчивость.	2	Конспект
9	Расчет на усталостную прочность.	2	Конспект
10	Динамические задачи.	2	Конспект
Примечание: Учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1, 2, 3, 4.			

### Критерии оценки

- оценка «зачтено» выставляется, если студент оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы,.
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

## 5.4. Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятия, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час.
<b>Очная форма обучения</b>				
Лабораторные занятия (по лаб. раб. №1,2,3,4)	Предварительное ознакомление с методикой выполнения ЛР	Лабораторный практикум по Сопротивлению материалов	Выполнить задания к самостоятельной работе, указанные в практикуме к каждой лабораторной работе	1
Лабораторные занятия (по лаб. раб. №8,9,10)	Изучение материала темы занятия. Выполнение задания по теме предыдущего занятия	Лабораторный практикум по Сопротивлению материалов	Изучить материал темы по конспекту лекций. Выполнить задания к самостоятельной работе, указанные в практикуме к каждой лабораторной работе.	1

<b>Заочная форма обучения</b>				
Лабораторные занятия (по лаб. раб. №1,2,3,4)	Предварительное ознакомление с методикой выполнения ЛР	Лабораторный практикум по Сопротивлению материалов	Выполнить задания к самостоятельной работе, указанные в практикуме к каждой лабораторной работе	5
Лабораторные занятия (по лаб. раб. №8,9,10)	Изучение материала темы занятия. Выполнение задания по теме предыдущего занятия	Лабораторный практикум по Сопротивлению материалов	Изучить материал темы по конспекту лекций. Выполнить задания к самостоятельной работе, указанные в практикуме к каждой лабораторной работе.	5

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

- оценка «зачтено» выставляется, если студент оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы,.
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

### **5.6. Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах)**

Наименование оценочных средств	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час.
1	2	3	4
<b>Очная форма обучения</b>			
Опрос	Фронтальный	По результатам освоения дисциплины в целом	3
<b>Заочная форма обучения</b>			
Опрос	Фронтальный	По результатам освоения дисциплины в целом	

**6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	экзамен
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
<b>Форма экзамена -</b>	<i>Письменный</i>
<b>Процедура проведения экзамена -</b>	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
<b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

## **7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

### **7.2 Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база**

Применение средств ИКТ в процессе реализации дисциплины:

- использование интернет-браузеров для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование офисных приложений;
- подготовка отчетов в цифровом или бумажном формате, в том числе подготовка презентаций;
- использование digital-инструментов по формированию электронного образовательного контента в ЭИОС университета (<https://do.omgau.ru/>), проверке знаний, общения, совместной (командной) работы и самоподготовки студентов, сохранению цифровых следов результатов обучения и пр.

Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5.

### **7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6.

### **7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине**

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

### **7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине размещены на официальном сайте университета в разделе «Сведения об образовательной организации» с учетом требований ФГОС, представленных в Приложении 8.

### **7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;
- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).
- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОБЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

#### **7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для организации работы в синхронном и асинхронном режимах. Соотношение объема занятий, проводимых в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и занятий, проводимых с применением ЭО, ДОТ представлено в приложении 5.

**8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ**  
рабочей программы дисциплины Б1.О.25.02 Сопротивление материалов  
в составе ОПОП 20.03.02 – Природообустройство и водопользование

**1. Рассмотрена и одобрена:**

а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры технического сервиса, механики и электротехники \_\_\_\_\_;

протокол № 9 от 12 марта 2024. \_\_\_\_\_ (наименование кафедры)

Зав. кафедрой, докт. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_ Г. В. Редреев

б) На заседании методической комиссии по направлению 20.03.02 – Природообустройство и водопользование;

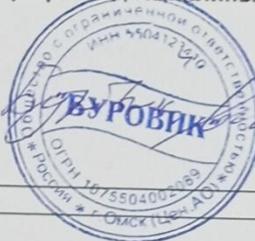
протокол № 9 от 23.04.2024.

Председатель МКН – 20.03.02, канд. с.-х. наук \_\_\_\_\_ В. В. Попова

**2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:**

**3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:**

Директор ООО «Севуровик» \_\_\_\_\_ Т. П. Чугаева



**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ  
к рабочей программе дисциплины  
представлены в приложении 10.**

<b>ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Сопrotивление материалов</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Межецкий, Г. Д. Сопrotивление материалов : учебник / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник ; под общ. ред. Г. Д. Межецкого, Г. Г. Загребина. — 5-е изд. — Москва : Дашков и К, 2016. — 432 с. - ISBN 978-5-394-02628-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/414836">https://znanium.com/catalog/product/414836</a> . – Режим доступа: по подписке.	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Сборник задач по сопроtивлению материалов : учебное пособие / Н. М. Беяев, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0865-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/209822">https://e.lanbook.com/book/209822</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Автомобильная промышленность. – Москва : Инновационное машиностроение, 1930. – . – Выходит ежемесячно. – ISSN 0005-2337. – Текст : непосредственный	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ  
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»  
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,  
необходимых для освоения дисциплины**

<b>1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС)</b>		
	Наименование	Доступ
	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
	Электронно-библиотечная система «Znanium.com»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>
	Универсальная база данных ИВИС	<a href="https://eivis.ru/">https://eivis.ru/</a>
	Справочная правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета
<b>2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):</b>		
	Профессиональные базы данных	<a href="https://clck.ru/MC8Aq">https://clck.ru/MC8Aq</a>
<b>3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:</b>		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине**

<b>1. Учебно-методическая литература</b>		
Автор, наименование, выходные данные		Доступ
Молотников, В. Я. Курс сопротивления материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Я. Молотников. - Электрон. текстовые дан. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2005. - 384 с.		<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
<b>2. Учебно-методические разработки на правах рукописи</b>		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по освоению дисциплины  
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
используемые при осуществлении образовательного процесса  
по дисциплине**

<b>1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины</b>			
Наименование программного продукта (ПП)		Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ		Лекции, ВАРО	
<b>2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса</b>			
Наименование справочной системы		Доступ	
Справочная правовая система КонсультантПлюс		Локальная сеть университета	
<b>3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса</b>			
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение	
<b>4. Электронные информационно-образовательные системы (ЭИОС)</b>			
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система	
ЭИОС ОмГАУ-Moodle	<a href="https://do.omgau.ru">https://do.omgau.ru</a>	Самостоятельная работа студента, текущий контроль	
<b>5. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине</b>			
Наименование цифровой технологии (ЦТ)	Наименование цифровой компетенции, в освоении которой задействованы ЦТ	Материально-техническая база, обеспечивающая освоение цифровой технологии	Наименование специализированного помещения, используемого для реализации освоения ЦТ

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Аудитория для проведения лекционных и практических занятий	Учебная аудитория лекционного типа. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3 х-элементная, мебель аудиторная. Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук с программным обеспечением.
Аудитория для проведения лабораторных занятий	Установки (типовые) и приборы для проведения лабораторных работ. Испытательные машины: УММ-10, Р-5, Р-50, ПГ-50, КМ-50, КММ-50, ПГ-125, МУИ-6000, МУР-2000. Приборы для измерения деформаций: ИДЦ-1, Топаз, и др.
Компьютерный класс с выходом в Интернет.	Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3 х-элементная, экран, компьютеры с программным обеспечением.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ  
по дисциплине**

**КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ****1. Требование ФГОС**

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 60 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 5 процентов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»**

**Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования**

-----  
**ОПОП по направлению 20.03.02 – Природообустройство и водопользование**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

**Б1.О.25.02- Сопротивление материалов**

**Направленность (профиль) «Управление водными ресурсами и  
водопользование»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра - Технического сервиса, механики и электротехники

Разработчик,  
Канд.экон.наук, доцент

Шимохин А.В.

## ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения и контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры – Технического сервиса, механики и электротехники обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

**1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ**  
учебной дисциплины модуля, персональный уровень достижения которых проверяется с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-1	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;	ИД-1 <sub>опк-1</sub> Применяет методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	Знает методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	Умеет применять методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	Владеет навыками применения методов инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования
		ИД-2 <sub>опк-1</sub> использует справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	Знает справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	Умеет применять справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	Владеет навыками применения справочной и нормативно-технической документации с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования
ОПК-2	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета	ИД-1 <sub>опк-2</sub> решает задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области	Владеет знаниями в области естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности	Умеет решать задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественнонауч	Владеет навыками решения задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественнонаучны

	требований экологической и производственной безопасности;	естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ	и качества работ при решении задач, связанных с природообустройством и водопользованием	ных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ	х и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ
		ИД-2 опк-2 осуществляет контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Владеет знаниями правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Умеет осуществлять контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Владеет навыками контроля соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности

## ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

#### 2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения дисциплины в рамках педагогического контроля

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				Комиссионная оценка
		само-оценка	взаимно-оценка	Оценка со стороны		
				преподавателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
<b>Входной контроль</b>						
Индивидуализация выполнения*, <b>контроль фиксированных видов ВАРС:</b>						
- РГР*	.1	конспект		Опрос, проверка решения		
- Самостоятельное изучение тем	.2	вопросы		опрос		
<b>Текущий контроль:</b>				опрос		
- в рамках семинарских занятий и	.1					

подготовки к ним						
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	.2					
<b>Рубежный контроль:</b>						
-	.1					
Промежуточная аттестация* студентов по итогам изучения дисциплины				экзамен		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

## 2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

<b>1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:</b>	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
<b>2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:</b>	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

## 2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент	
	Наименование	
1	2	
<b>1. Средства для входного контроля</b>	-	
	-	
<b>2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС</b>	,	
	,	
		Вопросы для самостоятельного изучения темы
		Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
<b>3. Средства для текущего контроля</b>	'
	'
<b>4. Средства для рубежного контроля</b>	Тестовые вопросы для проведения рубежного контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы рубежного контроля
<b>5. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины</b>	Тестовые вопросы для проведения итогового контроля (экзамена)
	Экзаменационная программа по учебной дисциплине
	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы итогового контроля

**2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины**

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям м. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции и в целом соответствует требованиям м. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции и полностью соответствует требованиям м. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-1 Способен участвовать в осуществлении технологических процессов	ИД-1 ОПК-1 Применяет методы инженерных изысканий, проектирования,	Полнота <b>знаний</b>	Знает методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и	Не знает методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и	Поверхностно ориентируется в методах инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и	<b>Знает</b> инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообу	В совершенстве <b>знает</b> методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкц	опрос; РГР;; экзамен

ссов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатация и реконструкция объектов природообустройства и водопользования ;	строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования		рукции объектов природообустройства и водопользования	водопользования	реконструкции объектов природообустройства и водопользования	строения и водопользования, но допускает ошибки	ии объектов природообустройства и водопользования
		<b>Наличие умений</b>	Умеет применять методы инженерных изысканий, проектирования, применять методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	Не умеет применять методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	Слабо умеет применять методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	<b>Умеет</b> применять методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования, но допускает ошибки	Умеет применять методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования
		<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	<b>Имеет навыки</b> применения методов инженерных изысканий, проектирования,	Не владеет навыками применения методов инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции	Имеет слабые навыки применения методов инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации	Имеет навыки применения методов инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции	Имеет навыки применения методов инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции

			строительства, эксплуатации и реконструкции объектов в природообустройства и водопользования	и объектов природообустройства и водопользования	ии и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	ии объектов природообустройства и водопользования, но допускает ошибки	ии объектов природообустройства и водопользования	
ИД-20ПК-1 исползует справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	<b>Полнота знаний</b>	<b>Знает</b> справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	Не знает справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	Поверхностно знает справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	<b>Знает</b> справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования, но допускает ошибки	В совершенстве <b>знает</b> справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования		опрос; РГР;; экзамен
	<b>Наличие умений</b>	<b>Умеет</b> применять справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	Не умеет применять справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	Поверхностно ориентируется в справочной и нормативно-технической документации с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	Умеет применять справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования, но	Умеет применять справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования		

			й в области природообустройства и водопользования.		природообустройства и водопользования	допускает ошибки		
		Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	Владеет навыками применения справочной и нормативной документации с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	Не владеет навыками применения справочной и нормативной документации с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	Имеет слабые навыки применения справочной и нормативной технической документации с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	Имеет навыки применения справочной и нормативной технической документации с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования, но допускает ошибки	Имеет навыки применения справочной и нормативной технической документации с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	
ОПК-2 Способен принимать участие в научной исследовательской деятельности на основе исполнения	ИД-1 ОПК-2 решает задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе	Полнота <b>знаний</b>	<b>Знает</b> область естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ при решении задач, связанных с природообустройством и водопользованием	Не знает область естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ при решении задач, связанных с природообустройством и водопользованием	Поверхностно область естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ при решении задач, связанных с природообустройством и	<b>Знает</b> область естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ при решении задач, связанных с природообустройством и водопользованием, но	В совершенстве <b>знает</b> область естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ при решении задач, связанных с природообустройством и	опрос; РГР;; экзамен

<p>ния естественных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности;</p>	<p>применения знаний в области естественных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ</p>		ых с природообустройством и водопользованием		водопользованием	допускает ошибки	водопользованием	
		Наличие <b>умений</b>	<p>Умеет решать задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ</p>	<p>Не умеет решать задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ</p>	<p>Поверхностно ориентируется в задачах связанных с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ</p>	<p>Умеет решать задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ, но допускает ошибки</p>	<p>Умеет решать задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ</p>	
		Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	<p>Владеет навыками решения задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических наук при</p>	<p>Не владеет навыками решения задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических наук при</p>	<p>Имеет слабые навыки решения задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных</p>	<p>Имеет навыки решения задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических</p>	<p>Имеет навыки решения задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественных и технических</p>	

			ения знаний в области естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ	соблюдении экологической безопасности и качества работ	научных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ	наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ, но допускает ошибки	наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ	
ИД-20ПК-2 осуществляет контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	<b>Полнота знаний</b>	<b>Знает</b> правила трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Не знает правила трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Поверхностно знает правила трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	<b>Знает</b> правила трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности, но допускает ошибки	В совершенстве <b>знает</b> правила трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности		опрос; РГР;; экзамен
	<b>Наличие умений</b>	Умеет осуществлять контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Не умеет осуществлять контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Слабо умеет осуществлять контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и	Умеет осуществлять контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности, но допускает	Умеет осуществлять контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности		

			ческой, промышленной и пожарной безопасности		пожарной безопасности	ошибки		
		Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	Владеет навыками контроля соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Не владеет навыками контроля соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Имеет слабые навыки контроля соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Имеет навыки контроля соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности, но допускает ошибки	Имеет навыками контроля соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	

**ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

**3.1.1 . Средства  
для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС**

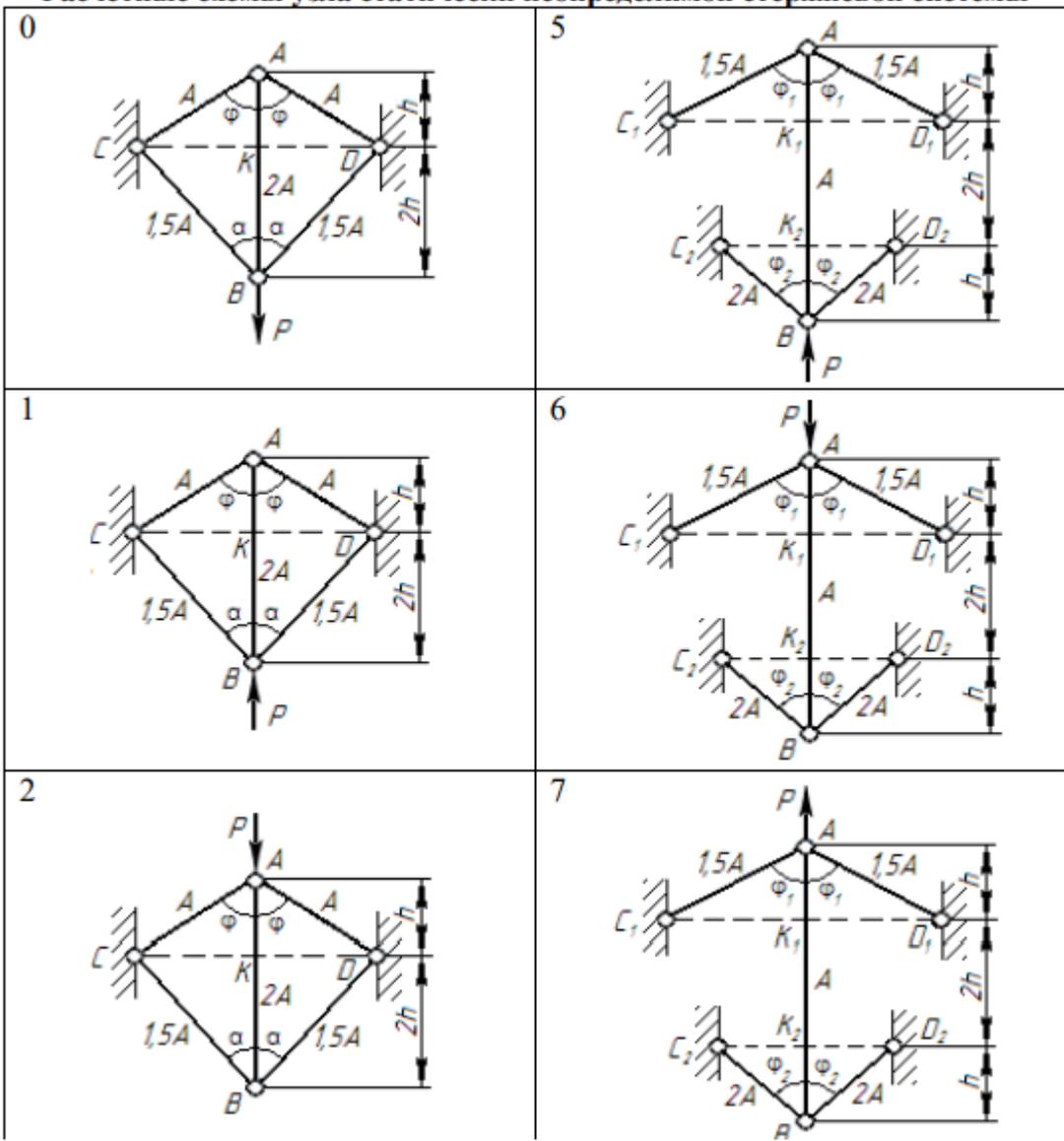
РГР. «Расчет узла статически неопределимой стержневой системы»

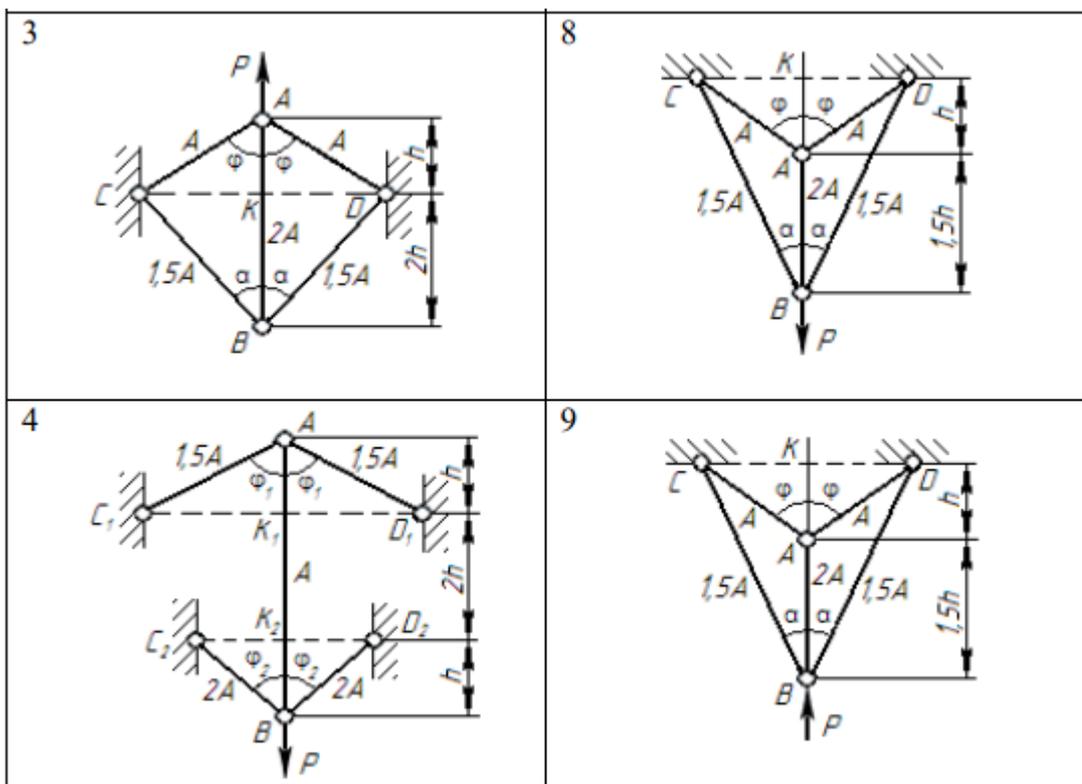
Расчетные схемы узла статически неопределимой стержневой системы

Таблица исходных данных

Вариант	h, м	A, см <sup>2</sup>	[σ], МПа	σ <sub>т</sub> , МПа	[s]	φ °	φ <sub>1</sub> °	φ <sub>2</sub> °
0	2,0	12,0	110	165	1,5	10	10	55
1	2,5	12,5	120	170		15	15	50
2	3,0	13,0	130	195		20	20	45
3	3,5	13,5	140	210		25	25	40
4	4,0	14,0	150	225		30	30	35
5	4,5	14,5	160	240		35	35	30
6	5,0	15,0	170	255		40	40	25
7	5,5	15,5	180	270		45	45	20
8	6,0	16,0	190	285		50	50	15
9	6,5	16,5	200	300		55	55	10

Примечание. Углы φ или φ<sub>1</sub>, φ<sub>2</sub> принимать по заданной расчетной схеме. Обозначения в таблице 1: - высота h, м; - площадь поперечного сечения стержня A, см<sup>2</sup>; - допускаемое напряжение [σ], МПа; - предел текучести σ<sub>т</sub>, МПа; - допускаемый коэффициент запаса прочности [s]; - углы на расчетных схемах φ, φ<sub>1</sub>, φ<sub>2</sub>. Выбор исходных данных для расчета. 1) Для студентов дневной формы обучения – номер расчетной схемы (таблица 1) и номер варианта исходных данных (таблица 2) выдает преподаватель. 2) Для студентов заочной формы обучения – номер расчетной схемы (таблица 1) выбрать по последней цифре шифра (номер зачетной книжки), вариант исходных данных (таблица 2) выбрать по предпоследней цифре шифра.





### Рекомендации по написанию рефератов

Оформление расчетно-графической работы. Расчетно-графическую работу (РГР) выполнить на листах формата А4 (210 x 297 мм). Рисунки выполнять в соответствии с требованиями ЕСКД. Листы сканируются либо фотографируются. Фотографировать строго перпендикулярно листу по центру, листы располагать строго вертикально, под листами ничего не должно лежать, листы должны быть выпрямлены, кадр должен быть по обрезу листа, листы пронумеровать. Сверху на первой странице расчетно-графической работы написать группу, свои ФИО, номер задания – номер схемы и вариант (для студентов заочной формы обучения - полный номер шифра). Всю РГР оформить одним файлом, повторяю одним файлом, и выложить в ЭИОС. Иногда выкладывают по одному листу вперемежку – не найдешь концов, такие работы проверять не буду. При проверке всегда должна быть видна схема.

### Шкала и критерии оценивания

■ оценку «отлично» получает обучающийся если оформление РГР и решение задач соответствуют требованиям,

■ оценку «хорошо» получает обучающийся если оформление РГР и решение задач соответствуют требованиям, присутствуют незначительные ошибки, которые студент исправил при консультации с преподавателем.

-оценку «удовлетворительно» получает обучающийся если оформление РГР и решение задач соответствуют требованиям, присутствуют незначительные ошибки, которые студент не смог исправить при консультации с преподавателем.

– оценку «неудовлетворительно» получает обучающийся если оформление и объем реферата не соответствуют требованиям, или присутствуют значительные ошибки, которые студент не смог исправить при консультации с преподавателем.

...

### 3.1.2 Средства для текущего контроля

Защита отчётов по выполненным лабораторным работам

#### **ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы «Геометрические характеристики плоских фигур»**

1. Какие оси называются центральными?
2. Что называется статическим моментом площади фигуры относительно некоторой оси?
3. Как определяется статический момент фигуры относительно некоторой оси, координаты центра тяжести которой известны?
4. Как вычисляется положение центра тяжести сложных фигур (для симметричных и несимметричных сечений)?
5. Дайте определение осевого и центробежного моментов инерции фигуры.
6. Приведите формулы моментов инерции простейших фигур относительно собственных главных центральных осей (прямоугольник, треугольник, круг).
7. Дайте определение полярного момента инерции.

#### **ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы «Кручение»**

1. Опытные данные о скручивании стержней круглого поперечного сечения.
2. Вывод формулы для касательных напряжений при кручении.
3. Напряжения и деформации при кручении. Вывод формулы.
4. Условия прочности и жесткости при кручении. Построение эпюр крутящего момента и углов закручивания.
5. Потенциальная энергия деформации при кручении.

#### **ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы «Изгиб»**

1. Определение внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе.
2. Основные правила построения и контроля построения эпюр внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе.
3. Нормальные напряжения при изгибе. Вывод формулы.
4. Дифференциальные зависимости при изгибе. Вывод формул. Показать их использование на примере.
5. Условие прочности при изгибе по нормальным напряжениям. Рациональные сечения балок при изгибе.
6. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
7. Нормальные и касательные напряжения при изгибе.
8. Нормальные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности двутавра.
9. Условия прочности при изгибе.
10. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
11. Определение перемещений при изгибе. Условие жесткости.
12. Определение перемещений при изгибе методом начальных параметров.
13. Теоремы о взаимности работ и о взаимности перемещений.

14. Энергетические методы определения перемещений при изгибе. Интеграл Мора. Правила использования интеграла Мора для определения перемещений. Пример расчета.
15. Энергетические методы определения перемещений при изгибе. Способ Верещагина. Вывод формулы. Правила использования при определении перемещений. Пример расчета.
16. Косой изгиб. Условия прочности и жесткости.
17. Изгиб с кручением. Определение напряжений и условие прочности.

**ВОПРОСЫ**  
**для самостоятельного изучения темы**  
**«Сложное сопротивление.»**

1. Что называется сложным сопротивлением (сложной деформацией)?
2. Какой изгиб называется пространственным (сложным)?
3. При каком способе нагружения реализуется сложный изгиб?
4. Как вычисляются напряжения при пространственном изгибе?
5. Что такое нейтральная (нулевая линия)?
6. Условие прочности при пространственном изгибе стержня в общем случае.

**ВОПРОСЫ**  
**для самостоятельного изучения темы**  
**«Расчет на устойчивость..»**

1. При каких напряжениях теряют устойчивость стержни большой гибкости? По какой формуле определяется для них критическая сила?
2. При каких напряжениях теряют устойчивость стержни средней гибкости? По какой формуле определяется для них критическая сила?
3. Можно ли пользоваться формулой Эйлера за пределом пропорциональности материала?
4. Как записывается условие устойчивости сжатого стержня и какие задачи оно позволяет решать?
5. Как определяется допускаемое напряжение на устойчивость?

**ВОПРОСЫ**  
**для самостоятельного изучения темы**  
**«Расчет на усталостную прочность.»**

1. Могут ли при постоянной нагрузке возникать переменные напряжения? Если да, то приведите примеры.
2. Что называется усталостью?
3. Что называется выносливостью материала?
4. Что такое цикл напряжений?
5. Какой цикл называется симметричным (проиллюстрируйте графиком)?
6. Какой цикл называется знакопостоянным (проиллюстрируйте графиком)?
7. Какой цикл называется знакопеременным (проиллюстрируйте графиком)?
8. Какой цикл называется отнулевым (проиллюстрируйте графиком)?
9. Перечислите основные параметры цикла.

**ВОПРОСЫ**  
**для самостоятельного изучения темы**  
**«Динамические задачи..»**

1. Какие нагрузки считаются статическими?
2. Какие нагрузки считаются динамическими?
3. В чем суть принципа Даламбера?
4. Что такое "динамический коэффициент"?
5. Как вычисляется динамический коэффициент при подъеме груза с ускорением?
6. Какие Вам известны разновидности удара?
7. Какие допущения принимаются при выводе формулы для динамического коэффициента при продольном ударе?

**7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**  
**самостоятельного изучения темы**

- оценка «зачтено» выставляется, если студент оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

## **ВОПРОСЫ** для самоподготовки к практическим (семинарским) занятиям

### **Тема 1. Растяжение и сжатие**

1. При каких условиях реализуется внецентренное растяжение (сжатие)?
2. Как вычисляются напряжения при внецентренном действии нагрузок?
3. Чему равно нормальное напряжение в центре тяжести поперечного сечения при внецентренном растяжении (сжатии)?
4. Как определяется положение нейтральной линии при внецентренном растяжении (сжатии)?

### **Тема 2. Кручение**

1. Какие точки являются опасными при изгибе с кручением стержня круглого сечения?
2. Как записывается условие прочности при изгибе с кручением круглого стержня по III гипотезе прочности?
3. Как записывается условие прочности при изгибе с кручением круглого стержня по IV гипотезе прочности?

## **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ** самоподготовки по темам практических (семинарских) занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

### **3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины**

#### **ВОПРОСЫ** для подготовки к итоговому контролю

...

## **Тестовые задания для прохождения итогового тестирования**

### **ВОПРОСЫ** для подготовки к итоговому контролю

1. Предмет и задачи сопротивления материалов. Основные гипотезы и допущения

2. Понятие о деформациях. Виды деформаций, упругость и пластичность
3. Внутренние силы. Метод сечений
4. Понятие о напряжениях. Напряжение полное, нормальное, касательное, предельное и допускаемое
5. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности
6. Растяжение и сжатие. Определение продольных сил и напряжений. Три типа задач
7. Вычисление продольных и поперечных деформаций при растяжении или сжатии. Закон Гука
8. Построение эпюр продольных сил при растяжении и сжатии (показать на примере)
9. Задачи экспериментального исследования механических свойств материалов. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали и её характерные точки
10. Диаграмма напряжений. Основные механические характеристики материалов
11. Кручение. Определение напряжений при кручении. Условие прочности
12. Построение эпюр крутящих моментов (показать на примере). Определение деформации при кручении
13. Плоский изгиб. Балки и их опоры, виды нагрузок при изгибе
14. Определение внутренних силовых факторов при изгибе. Дифференциальные зависимости при изгибе
15. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при изгибе (показать на примере)
16. Нормальные напряжения при изгибе, закон их распределения по сечению. Условие прочности
17. Определение перемещений при изгибе. Интеграл Мора
18. Определение перемещений при изгибе способом Верещагина
19. Подбор сечений балок при изгибе. Рациональные формы сечений
20. Напряженное состояние в точке деформируемого твёрдого тела. Главные напряжения
21. Виды напряженного состояния
22. Обобщенный закон Гука
23. Внецентренное растяжение-сжатие. Определение напряжений
24. Ядро сечения. Построение ядра сечения
25. Расчёт сжатых стержней на устойчивость. Критическая сила. Формула Эйлера для критической силы
26. Полный график критических напряжений
27. Влияние закрепления концов бруса на величину критической силы. Расчёт на устойчивость по коэффициенту снижения основного допускаемого напряжения

#### **Фонд экзаменационных билетов**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. П.А. СТОЛЫПИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Факультет ТС в АПК

Кафедра технического сервиса, механики и электротехники

Заведующий  
кафедрой \_\_\_\_\_ Г.В.Редреев

**20.03.02 – Природообустройство и водопользование**

**Экзаменационный билет № 2**

**по дисциплине «Сопротивление материалов»**

1. Решите задачу.

2. Понятие о деформациях. Виды деформаций, упругость и пластичность
3. Влияние закрепления концов бруса на величину критической силы. Расчёт на устойчивость по коэффициенту снижения основного допускаемого напряжению.

Одобрено на заседании кафедры

Протокол № от

### ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения экзамена

Описывается как проводится экзамен

Студенты получают билеты, которые содержат 2 вопроса и две задачи. Готовят ответ в течении 1 часа.

<b>Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	Экзамен
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым приказом ректора
<b>Форма экзамена -</b>	<i>Письменный</i>
<b>Время проведения экзамена</b>	Время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

-отлично – студент ответил на все вопросы письменно и дополнительно устно, решил все задачи

- хорошо- студент не ответил на дополнительные вопросы или неточно ответил на один вопрос письменно, решил задачи с небольшими ошибками.

-- удовлетворительно - студент не ответил на один письменный вопрос, не ответил на дополнительные вопросы, не решил одну задачу.

-неудовлетворительно - студент не ответил на оба письменных вопросов, не ответил на дополнительные вопросы, не решил обе задачи.

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА сформированности компетенции

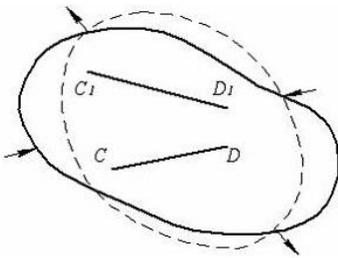
ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Применяет методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

##### Задание № 1

На рисунке показан элемент  $CD$  до деформации тела, после деформации элемент принял положение  $C_1 D_1$ . Величина

$$\varepsilon_{CD} = \lim_{CD \rightarrow 0} \frac{C_1 D_1 - CD}{CD}$$
 называется...



упругой деформацией элемента  $CD$

абсолютной деформацией элемента  $CD$

относительной линейной деформацией в точке  $C$  вдоль направления  $CD$

средней линейной деформацией в точке  $C$  вдоль направления  $CD$

##### Задание № 2

При изучении деформаций нагруженного тела в сопротивлении материалов...

можно переносить пару сил в её плоскости

нельзя переносить силы, действующие на тело, по линии их действия

можно переносить силы по линии их действия

можно заменять одну систему сил другой, эквивалентной первой +

##### Задание № 3

В общем случае пространственного нагружения элемента конструкции главный вектор и главный момент внутренних сил, действующих по проведенному сечению, могут быть разложены в системе координат  $x, y, z$  на...

шесть внутренних силовых факторов +

на три силы

на пять внутренних силовых факторов

на три момента

#### Задание № 4

Расчетной схемой в сопротивлении материалов называется...

абсолютно твердое тело

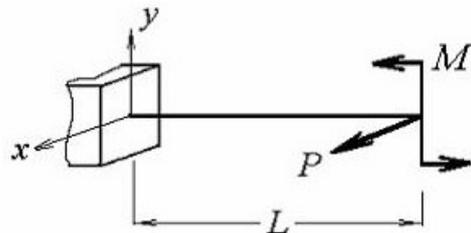
реальная конструкция

реальный объект, освобожденный от несущественных особенностей +

модель, учитывающая только реальную форму тела

#### Задание № 5

Балка круглого сечения с моментом сопротивления  $W_x$  нагружена усилием  $P$  и моментом  $M$ . Условие



прочности при допуске напряжении  $[\sigma]$  имеет вид...

$$\frac{\sqrt{M^2 + (PL)^2}}{W_x} \leq [\sigma]$$

$$\frac{M + PL}{2W_x} \leq [\sigma]$$

$$\frac{M + PL}{W_x} \leq [\sigma]$$

$$\frac{\sqrt{M^2 + (PL)^2}}{2W_x} \leq [\sigma]$$

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах

ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

Задание 6 Обозначения и единицы измерения

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

$\sigma$	Мпа
A	мм <sup>2</sup>
$\Delta L$	мм
F	кН

Задание 7 Определения и единицы измерения

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

Нормальное напряжение	Мпа
Площадь поперечного сечения	мм <sup>2</sup>
Удлинение стержня	мм
Сила	кН

Задание 8 Определения и обозначения

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

Нормальное напряжение	$\sigma$
Площадь поперечного сечения	A
Удлинение стержня	$\Delta L$
Сила	F

Задание 9 Соответствие между приставками системы SI и их степенями  
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

деци	$10^{-1}$
нано	$10^{-9}$
гекто	$10^2$
кило	$10^3$
микро	$10^{-6}$
	$10^{-5}$

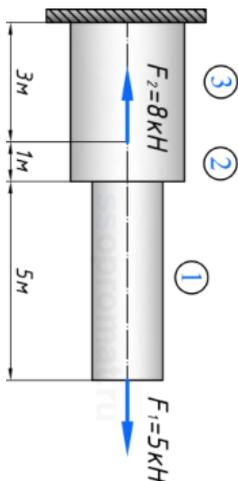
Задание 10 Приставки системы SI

УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ В ПОРЯДКЕ ВОЗРАСТАНИЯ СТЕПЕНИ

1. микро
2. деци
3. гекто
4. гига

**Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)**

### Задание № 11



Чему равно нормальное напряжение  $\sigma$  на участке 1 стержня под действием силы  $F_1$  и  $F_2$ , если радиус стержня 5000 и 1000 мм. соответственно.

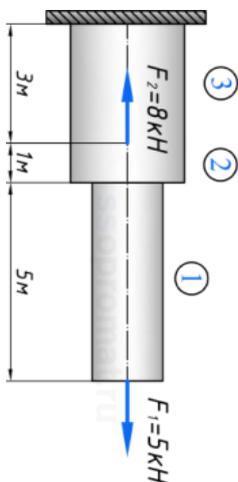
+  $25,5 \cdot 10^3$  Мпа

16 Мпа

25 Мпа

10 Мпа

### Задание № 12



Чему равно нормальное напряжение  $\sigma$  на участке 2 стержня под действием силы  $F_1$  и  $F_2$ , если радиус стержня 5000 и 1000 мм. соответственно.

$25,5 \cdot 10^3$  Мпа

+16 Мпа

25 Мпа

10 Мпа

**Задание 13** При совпадении частоты собственных колебаний упругой системы с частотой возмущающей силы происходит ... амплитуды колебаний

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+ увеличение

**Задание 14** Допущением об изотропности материалов предполагается, что...

свойства материалов во всех точках тела ...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ МНОЖЕСТВЕННОМ ЧИСЛЕ

+одинаковые

**Задание 15** В сопротивлении материалов при выборе расчетной схемы...

принимается, что материалы имеют различные свойства в различных точках тела

все материалы рассматриваются как сплошная, однородная изотропная, упругая ....

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

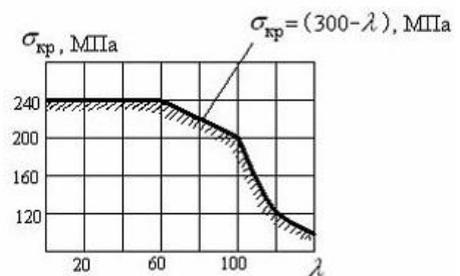
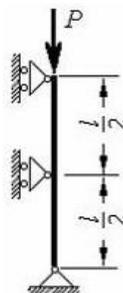
+среда

**ИД-2<sub>ОПК-1</sub>** использует справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

**Задание № 1**

Стержень с промежуточным шарнирным закреплением сжат силой  $P$ . Длина стержня  $l = 2.0$  м. Радиусы инерции прямоугольного поперечного сечения стержня  $i_x = 3.4$  см.  $i_y = 1.3$  см. Зависимость критического напряжения от гибкости  $\lambda$  для стали Ст. 3 приведена на рисунке.



Критическое напряжение для стержня равно ...

240 МПа

232 МПа

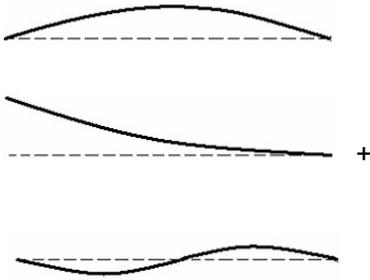
200 МПа

223 МПа +

**Задание № 2**

При сжатии упругого стержня, показанного на рисунке, силой  $P \geq P_{кр}$  форма потери устойчивости стержня имеет вид ...





**Задание № 3**

В формулу Эйлера входит величина  $J_{\min}$ . так как при потере устойчивости изгиб стержня происходит в плоскости...

под углом  $45^\circ$  к плоскостям наименьшей и наибольшей жесткостей

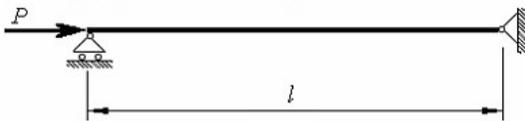
наибольшей жесткости

наименьшей жесткости +

произвольно наклоненной к плоскостям наибольшей и наименьшей жесткостей

**Задание № 4**

Для показанного на рисунке способа закрепления стержня приведенная длина  $l_{пр}$  при вычислении критической силы по формуле Эйлера равна...



0,7l

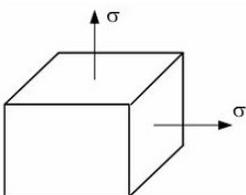
2l

l +

0.5l

**Задание № 5**

Условие прочности по энергетической гипотезе прочности имеет вид...



$$2\sigma \leq [\sigma]$$

$$\frac{\sigma}{2} \leq [\sigma]$$

$$3\sigma \leq [\sigma]$$

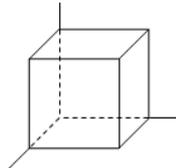
$$\sigma \leq [\sigma] +$$

**Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах**

**ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов**

Задание 6 Соответствие между формами тела и его определением

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

	Прямолинейный брус постоянного сечения
	Пластина
	массив
	оболочка

Задание 7 Приставки единицы измерения напряжение

УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ В ПОРЯДКЕ ВОЗРАСТАНИЯ СТЕПЕНИ

1. Мпа
2. Па
3. мПА
4. мкПа

Задание 8 Соответствие между определениями и обозначениями  
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

$\tau$	Касательное напряжение
$M$	Момент
$R$	радиус
$q$	Распределенная нагрузка
	Точечная нагрузка

Задание 9 Соответствие между определениями и наименованием  
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

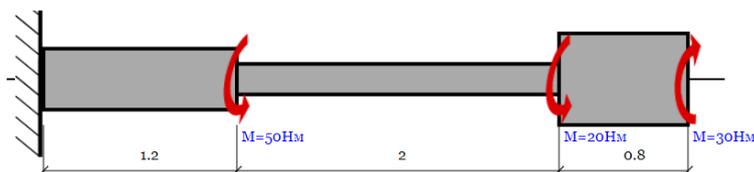
Касательное напряжение	механическое напряжение, которое возникает при деформации чистого сдвига
Момент	это физическая величина, равная произведению модуля силы $F$ на её плечо $l$
Распределенная нагрузка	нагрузка, распределенная равномерно или неравномерно по определенному закону
	напряжение, возникающие в направлении, перпендикулярном к сечению

Задание 10 Соответствие между определениями и обозначениями  
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

$\tau$	механическое напряжение, которое возникает при деформации чистого сдвига
$M$	это физическая величина, равная произведению модуля силы $F$ на её плечо $l$
$q$	нагрузка, распределенная равномерно или неравномерно по определенному закону
	напряжение, возникающие в направлении, перпендикулярном к сечению

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

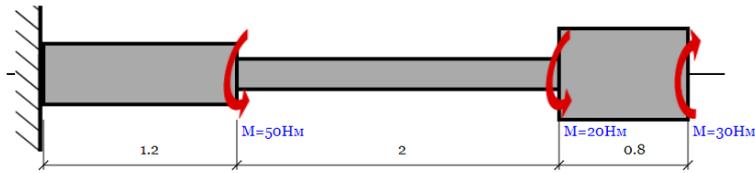
задание 11



Рассчитайте крутящий момент стержня изображённого на рисунке на участке длиной 0,8 м. и диаметром 1 м.

- +30 Нм
- 10Нм
- 40 Нм
- 70 Нм

задание 12



Рассчитайте крутящий момент стержня изображённого на рисунке на участке длиной 2 м. и диаметром 0,2 м.

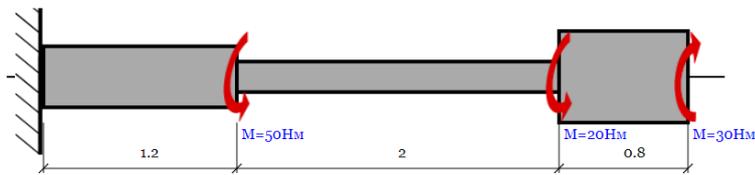
30 Нм

+10Нм

40 Нм

70 Нм

задание 13



Рассчитайте крутящий момент стержня изображённого на рисунке на участке длиной 1,2 м. и диаметром 0,2 м.

30 Нм

10Нм

+40 Нм

70 Нм

Задание 14 Момент инерции сечений вала на участке длиной 0,8 м и диаметром 1 м равен...

+0,09 м<sup>4</sup>

0,09 м<sup>3</sup>

0,03 м<sup>4</sup>

0,03 м<sup>3</sup>

Задание 15 Момент сопротивления сечений вала на участке длиной 0,8 м и диаметром 0,2 м равен...

0,009 м<sup>4</sup>

+0,001 м<sup>3</sup>

0,009 м<sup>3</sup>

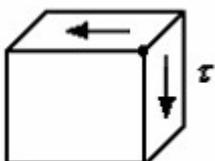
0,001 м<sup>4</sup>

**ИД-1** опк-2 решает задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ

**Тип заданий:** выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

**Задание № 1**

Если на двух взаимно-перпендикулярных гранях элемента действуют только касательные напряжения  $\tau$ , то такое напряженное состояние называется...



плоским (двухосное растяжение)

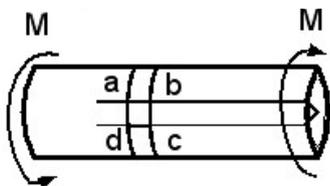
линейным (сжатие)

плоским (чистый сдвиг) +

линейным (растяжение)

**Задание № 2**

Угол сдвига элемента «abcd» равен 0,00375 рад. Касательное напряжение в поперечном сечении трубы равны ...



400 МПа

150 МПа

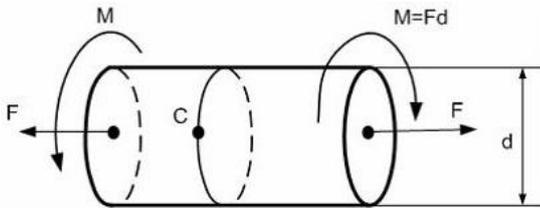
300 МПа +

600 МПа

**Задание № 3**

$$\operatorname{tg} 2\alpha_0 = \frac{2\tau_{xy}}{\sigma_x - \sigma_y}$$

$\alpha_0$  – угол, определяющий положение главных площадок.



Для точки С  $\text{tg}^2 \alpha_0$  равно...

15

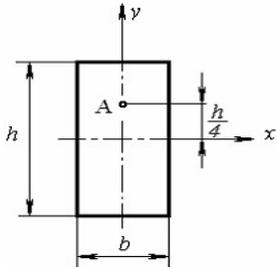
9

3

8 +

#### Задание № 4

При нагружении балки прямоугольного поперечного сечения высотой  $h$  и шириной  $b$  в сечении возникает изгибающий момент  $M_x$ . Нормальное напряжение в точке А сечения равно...



$$\sigma = 0$$

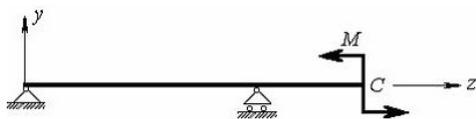
$$\sigma = \frac{6M_x}{bh^2}$$

$$\sigma = \frac{12M_x}{bh^3}$$

$$\sigma = \frac{3M_x}{bh^2} +$$

#### Задание № 5

Балка постоянного поперечного сечения нагружена сосредоточенным моментом. Из конструктивных соображений задан допустимый прогиб точки С  $[y]$ . Условие жесткости для балки имеет вид...



$$EJ_x = \text{const}$$

$$|y_c| \leq [y] +$$

$$\sigma_{\max} \leq [\sigma]$$

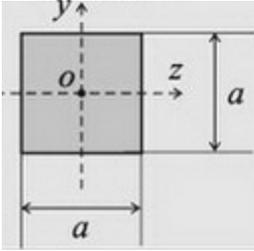
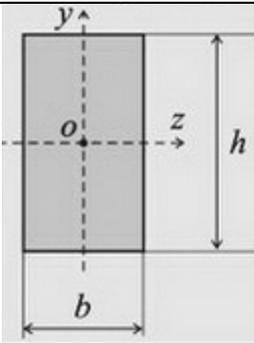
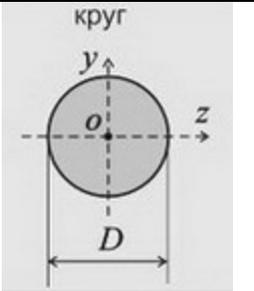
$$|y_c| \geq [y]$$

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

Задание 6

Соответствие между сечением и их моментом инерции

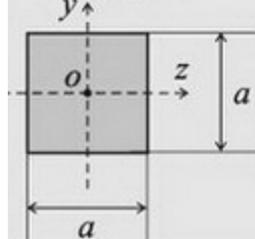
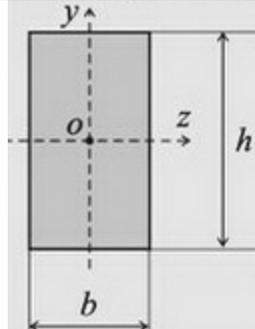
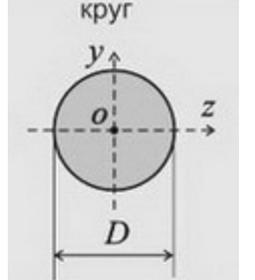
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

	$I_z = I_y = \frac{a^4}{12}$
	$I_z = \frac{bh^3}{12}$ $I_y = \frac{bb^3h}{12}$
<p>круг</p> 	$I_z = I_y = \frac{\pi D^4}{128}$
	$I_z = I_y = \frac{\pi D^4}{128}$

Задание 7

Соответствие между сечением и их наименованием

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

	квадрат
	прямоугольник
<p>круг</p> 	круг
кольцо	

Задание 8

Соответствие между наименованием сечения и их моментом инерции

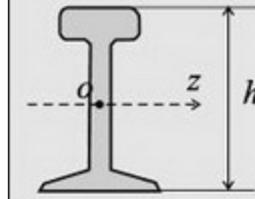
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

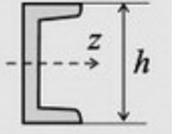
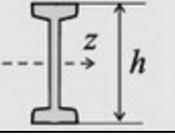
$I_z = I_y = \frac{a^4}{12}$	квадрат
$I_z = \frac{bh^3}{12}$ $I_y = \frac{bb^3h}{12}$	прямоугольник
$I_z = I_y = \frac{\pi D^4}{12}$	круг
$I_z = I_y = \frac{\pi D^4}{12}$	

Задание 9

Соответствие между наименованием сечения и их моментом сопротивления

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

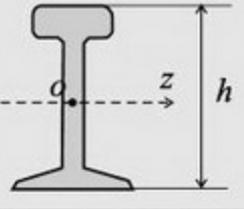
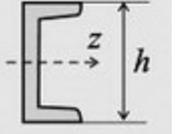
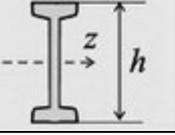
	$W_z = 0.064h^3$
---	------------------

	$W_z = \frac{(h + 5)^3}{81}$
	$W_z = \frac{(h + 2)^3}{51}$
	$W_z = \frac{(h + 2)^5}{51}$

Задание 9

Соответствие между сечениями и их наименованием

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

	Железнодорожный рельс
	швеллер
	двутавр
	уголок

Задание 10

При проверочном расчете на скручивание вала выполняют следующую последовательность действий.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ

1. Расчет максимального крутящего момента  $M_k$
2. Расчет момента сопротивления  $W_z$
3. Расчет максимального касательного напряжения  $\tau_{max}$
4. Сравнение  $\tau_{max}$  с допусковым значением  $[\tau]$

**Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)**

Задание 11

Осевым моментом ... сечения называется взятая по всему сечению сумма произведений или интеграл элементарных площадок на квадраты их расстояний до некоторой оси, лежащей в плоскости рассматриваемого сечения.

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В РОДИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+инерции

#### Задание 12

Момент..., геометрическая характеристика поперечного сечения бруса, определяющая зависимость наибольших нормальных (при изгибе) или касательных (при кручении) напряжений в сечении от величины изгибающего или крутящего моментов

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В РОДИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+сопротивления

#### Задание 13

Момент сопротивления бруса квадратного сечения со стороной  $a=2$  м. равен

+1,3 м<sup>3</sup>

1 м<sup>3</sup>

2 м<sup>3</sup>

1,4 м<sup>3</sup>

#### Задание 14

Момент сопротивления бруса квадратного сечения со стороной  $a=2$  м. равен

+1,3 м<sup>3</sup>

1 м<sup>3</sup>

2 м<sup>3</sup>

1,4 м<sup>3</sup>

#### Задание 15

Момент инерции бруса квадратного сечения со стороной  $a=2$  м. равен

+1,3 м<sup>3</sup>

1 м<sup>3</sup>

2 м<sup>3</sup>

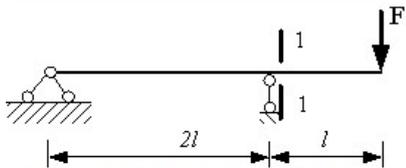
1,4 м<sup>3</sup>

**ИД-2** ОПК-2 осуществляет контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

**Задание № 1**

Изгибающий момент  $|M|$ , действующий в сечении 1-1 (рядом с опорой), равен ...



0

$Fl$  +

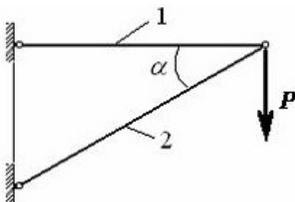
$\frac{Fl}{2}$

$2Fl$

### Задание № 2

В стержнях 1 и 2, изготовленных из материала, имеющего допускаемые напряжения на растяжение  $[\sigma]_p$  и на сжатие  $[\sigma]_c$ , при нагружении силой  $P$  возникают напряжения по абсолютной величине равные соответственно  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$ .

Условия прочности для стержней имеют вид...



$\sigma_1 \leq [\sigma]_c, \sigma_2 \leq [\sigma]_p$

$\sigma_1 \leq [\sigma]_p, \sigma_2 \leq [\sigma]_p$

$\sigma_1 \leq [\sigma]_p, \sigma_2 \leq [\sigma]_c$  +

$\sigma_1 \leq [\sigma]_c, \sigma_2 \leq [\sigma]_c$

### Задание № 3

Представленная на рисунке диаграмма соответствует...



растяжению образца из пластичного материала с площадкой текучести

растяжению образца из пластичного материала без площадки текучести

сжатию образца из хрупкого материала +

сжатию образца из пластичного материала с площадкой текучести

#### Задание № 4

Если груз весом  $p$ , подвешенный на тросе с площадью сечения  $A$ , поднимается с постоянным ускорением  $a$ , то условие прочности для троса (при условии малости веса самого троса) имеет вид...

$$\frac{1}{A} \left( \frac{P}{g} a \right) \leq [\sigma]$$

$$\frac{1}{A} \left( P + \frac{P}{g} a \right) \leq [\sigma] +$$

$$\frac{1}{A} \left( P + \frac{Pg}{a} \right) \leq [\sigma]$$

$$\frac{1}{A} \left( P - \frac{P}{g} a \right) \leq [\sigma]$$

#### Задание № 5

При совпадении частоты собственных колебаний упругой системы с частотой возмущающей силы ...

система переходит в состояние покоя

амплитуда колебаний не изменяется

происходит увеличение амплитуды колебаний +

происходит уменьшение амплитуды колебаний

**Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах**

**ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов**

Задание 6

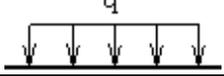
Соответствие между термином и их определениями  
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

Момент сопротивления	Геометрическая характеристика поперечного сечения бруса, определяющая зависимость наибольших нормальных (при изгибе) или касательных (при кручении) напряжений в сечении от величины изгибающего или крутящего моментов
Осевой момент инерции сечения	Взятая по всему сечению сумма произведений или интеграл элементарных площадок на квадраты их расстояний до некоторой оси, лежащей в плоскости рассматриваемого сечения
Момент силы	Физическая величина, равная произведению

	модуля силы на её плечо
	Физическая величина, равная произведению площади сечения на силу

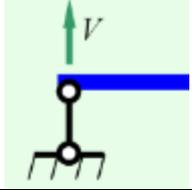
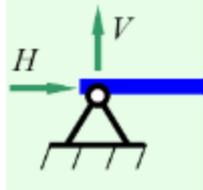
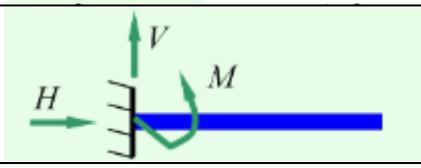
Задание 7

Соответствие между обозначением нагрузок и их наименованием  
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

	Точечная сила
	Распределенная нагрузка
	Момент
	Пара сил

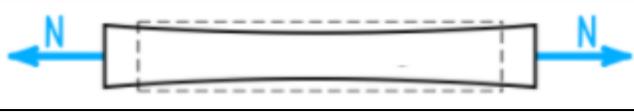
Задание 8

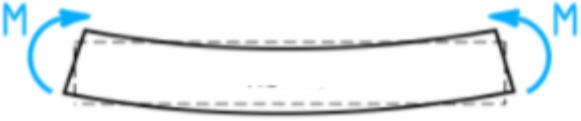
Соответствие между обозначением видов опор и их наименованием  
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

	Шарнирно – подвижная
	Шарнирно – неподвижная
	Жёсткая заделка
	Подвижная заделка

Задание 9

Соответствие между обозначением вида деформации и их наименованием  
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

	Растяжение
	Сжатие

	Изгиб
	Кручение

#### Задание 10

При проверке балки на прочность при изгибе выполняют следующие действия

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ

1. Определить наибольший изгибающий момент  $M_i$
2. Определить момент сопротивления сечения при изгибе  $W_x$
3. Определить максимальное нормальное напряжение  $\sigma_{\max}$
4. Сравнить полученное  $\sigma_{\max}$  с допустимым  $[\sigma]$

**Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)**

#### Задание 11

Вид деформации, при котором происходит искривление осей прямых брусьев или изменение кривизны осей кривых брусьев, изменение кривизны/искривление срединной поверхности пластины или оболочки, называется - ....

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ТВОРИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+изгибом

#### Задание 12

Вид деформации, характеризующийся взаимным поворотом поперечных сечений стержня, вала и т. д. под влиянием моментов (пар сил), действующих в этих сечениях, называется - ...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ТВОРИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+кручением

#### Задание 13

Вид продольной деформации стержня или бруса, возникающий в том случае, если нагрузка к нему прикладывается по его продольной оси и при данной нагрузке он растягивается, называется

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ТВОРИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+растяжением

#### Задание 14

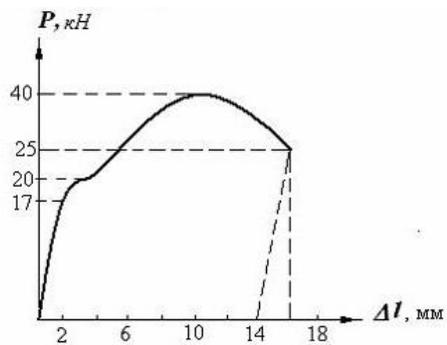
Вид продольной деформации стержня или бруса, возникающий в том случае, если нагрузка к нему прикладывается по его продольной оси и при данной нагрузке он сжимается, называется

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ТВОРИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+сжатием

### Задание 15

В результате испытания цилиндрического образца с площадью поперечного сечения  $100 \text{ мм}^2$  была получена диаграмма, представленная на рисунке. Площадь шейки в месте разрыва образца составила  $25 \text{ мм}^2$ . Истинное сопротивление разрыву испытываемого материала равно...



400 МПа

1000 Мпа +

100 МПа

200 МПа

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**в составе ОПОП 20.03.02 – Природообустройство и водопользование**

**Ведомость изменений**

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			