



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и уровню высшего образования Специалитет, утвержденный приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 № 483 (далее – ФГОС ВО);

- приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- учебным планом (очной формы обучения) по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Кульпина Татьяна Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры Информационных технологий, электроэнергетики и систем управления

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры Строительное производство (протокол № 10 от 18.05.2019).

Согласовано:

Заместитель директора по УВР \_\_\_\_\_ /Н.С. Малюткина/

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / И. В. Петрова/

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)**

1.1. Целями освоения дисциплины «Теория расчета пластин и оболочек» являются:

– формирование личности студента;

– приобретение студентами знаний в области расчета пластин и оболочек, для последующего перехода к изучению цикла профессиональных дисциплин по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Задачами освоения дисциплины «Теория расчета пластин и оболочек» являются: решение задач, как иллюстрирующих теоретические положения, так и носящих прикладной характер; нахождение решений задач или доказательство теорем; умение приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн (в сфере проектирования объектов строительства и инженерно-геодезических изысканий);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере инженерных изысканий для строительства, в сфере проектирования, строительства и оснащения объектов капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в сфере технической эксплуатации, ремонта, демонтажа и реконструкции зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, в сфере производства и применения строительных материалов, изделий и конструкций).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

<b>Наименование профессиональных стандартов (ПС)</b>	<b>Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина</b>	<b>Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина</b>
10.003 Профессиональный стандарт "Специалист в области инженерно-технического	А Проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического	А/01.6 Проведение прикладных документальных исследований в отношении объекта

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
<p>проектирования для градостроительной деятельности", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. N 1167н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный N 40838), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2016 г. N 592н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 ноября 2016 г. регистрационный N 44446)</p>	<p>проектирования для градостроительной деятельности 6 В Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности 6</p>	<p>градостроительной деятельности для использования в процессе инженерно-технического проектирования А/02.6 Проведение работ по обследованию и мониторингу объекта градостроительной деятельности (при необходимости, во взаимодействии с окружением) А/03.6 лабораторных испытаний, специальных прикладных исследований по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта градостроительной деятельности А/04.6 Камеральная обработка и формализация результатов прикладных исследований, обследований, испытаний в виде отчетов и проектной продукции В/01.6 Разработка и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности В/02.6 Моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности</p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		<p style="text-align: center;">В/03.6</p> <p style="text-align: center;">Согласование и представление проектной продукции заинтересованным лицам в установленном порядке</p>
<p>16.038 Профессиональный стандарт "Руководитель строительной организации", Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 декабря 2014 года N 1182н. (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 27 января 2015 года, регистрационный N 35739</p>	<p style="text-align: center;">А</p> <p style="text-align: center;">Управление строительной организацией 7</p>	<p style="text-align: center;">А/01.7</p> <p style="text-align: center;">Управление деятельностью строительной организации</p> <p style="text-align: center;">А/02.7</p> <p style="text-align: center;">Организация производственной деятельности строительной организации</p> <p style="text-align: center;">А/03.7</p> <p style="text-align: center;">Организация финансово-хозяйственной деятельности строительной организации</p> <p style="text-align: center;">А/04.7</p> <p style="text-align: center;">Организация финансово-хозяйственной деятельности строительной организации</p> <p style="text-align: center;">А/05.7</p> <p style="text-align: center;">Формирование корпоративной культуры строительной организации</p> <p style="text-align: center;">А/06.7</p> <p style="text-align: center;">Руководство работниками строительной организации</p> <p style="text-align: center;">А/07.7</p> <p style="text-align: center;">Представление и защита интересов строительной организации</p>
<p>16.114 Профессиональный стандарт "Организатор проектного производства в строительстве", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 февраля 2017 г. N 183н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 марта 2017 г.,</p>	<p style="text-align: center;">А</p> <p style="text-align: center;">Организация подготовительного процесса разработки документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ 6</p>	<p style="text-align: center;">А/01.6</p> <p style="text-align: center;">Организация взаимодействия работников-проектировщиков и служб технического заказчика для составления задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)</p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
регистрационный N 45993)		<p>A/02.6 Обобщение данных и составление задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)</p> <p>A/03.6 Составление графика выполнения проектных работ и оформление договора на выполнение проектных работ для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)</p>
<p>16.126 Профессиональный стандарт "Специалист в области проектирования металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 марта 2017 г. N 269н (зарегистрирован Министерством</p>	<p>A Оформление и выполнение раздела проектной документации на металлические конструкции для зданий и сооружений на различных стадиях разработки Б В Подготовка раздела проектной документации на металлические конструкции зданий и сооружений Б</p>	<p>A/01.6 Оформление общих данных раздела проектной документации на металлические конструкции A/02.6 Выполнение чертежей стыковых и узловых соединений строительных конструкций раздела проектной документации на металлические конструкции A/03.6 Выполнение расчетов и оформление спецификаций металлопроката в составе раздела проектной</p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
<p>юстиции Российской Федерации 03 апреля 2017 г., регистрационный N 46220)</p>		<p>документации на металлические конструкции А/04.6</p> <p>Комплектование и подготовка к выдаче комплекта раздела проектной или рабочей документации на металлические конструкции В/01.6</p> <p>Подготовка технических заданий на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции В/02.6</p> <p>Выполнение расчетов металлических конструкций В/03.6</p> <p>Подготовка текстовой и графической части раздела проектной документации на металлические конструкции</p>
<p>16.025 Профессиональный стандарт «Организатор строительного производства» Зарегистрировано в Минюсте России 18 июля 2017 г. N 47442</p>	<p>С Организация строительного производства на участке строительства (объектах капитального строительства) 7</p>	<p>С/01.7 Подготовка строительного производства на участке строительства С/02.7 Материально-техническое обеспечение строительного производства на участке строительства С/03.7 Оперативное управление строительным производством на участке строительства С/04.7 Приемка и контроль качества результатов выполненных видов и этапов строительных работ на участке строительства С/05.7 Сдача заказчику результатов строительных работ С/06.7 Внедрение системы менеджмента качества на участке строительства С/07.7 Разработка мероприятий по повышению эффективности производственно-хозяйственной деятельности на участке строительства</p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		C/08.7 Руководство работниками участка строительства

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Проектирование. Расчетное обоснование	ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-6.1. Знает правила и способы составления технического задания, на проектирование и изыскания для инженерно-технического проектирования, а также на выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем ОПК-6.2. Умеет осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	Знать: - предмет, задачи и структуру предмета «Теория расчета пластин и оболочек»; -основные теоремы теории расчета пластин и оболочек; -понятия теории упругости пластин; -различные случаи расчета пластин; -предельное сопротивление пластин; -основные понятия теории тонких оболочек; разномоментные теории оболочек вращения; Уметь: - решать задачи, как иллюстрирующие теоретические положения, так и носящие прикладной характер;  - находить решение задачи или доказательство теоремы;



		<p>ОПК-6.3. Владеет навыками проектирования зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности обоснованием проектных решений. Осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор.</p>	<p>- приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса теория расчета пластин и оболочек</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения вычислительных задач;</li> <li>- навыками решения задач на доказательство;</li> <li>- навыками доказательства основных теорем;</li> <li>- навыками поиска решения задач или доказательства теорем;</li> <li>- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;</li> <li>- основными приемами обработки экспериментальных данных</li> </ul>
Исследования	<p>ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их</p>	<p>ОПК-11.1 Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования. Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах. Составление плана исследования.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предмет, задачи и структуру предмета «Теория расчета пластин и оболочек»;</li> <li>-основные теоремы теории расчета пластин и оболочек;</li> <li>-понятия теории упругости пластин;</li> <li>-различные случаи расчета пластин;</li> <li>-предельное сопротивление</li> </ul>

	<p>результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований</p>	<p>ОПК-11.2 Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования. Составление математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение и контроль выполнения математического моделирования. Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей</p> <p>ОПК-11. 3 Обработка результатов математического моделирования. Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства. Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации. Представление и защита результатов проведённого исследования.</p>	<p>пластин; -основные понятия теории тонких оболочек; разномоментные теории оболочек вращения; Уметь: - решать задачи, как иллюстрирующие теоретические положения, так и носящие прикладной характер; - находить решение задачи или доказательство теоремы; - приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса теория расчета пластин и оболочек</p> <p>Владеть: - навыками решения вычислительных задач; - навыками решения задач на доказательство; - навыками доказательства основных теорем; - навыками поиска решения задач или доказательства теорем; - математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;</p>
--	---	--	--

			- основными приёмами обработки экспериментальных данных
<p>Разработка проектных решений. Обоснование проектных решений: выполнение и контроль</p>	<p>ПК-3 Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p>ПК-3.1. Выбор исходной и информации нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения), сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение) ПК-3.2. составление расчётной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции и высотного или большепролетного здания (сооружения) ПК-3.3. Выполнение расчётов и оценка прочности, общей устойчивости, деформаций конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию.</p>	<p>Знать: - предмет, задачи и структуру предмета «Теория расчета пластин и оболочек»; -основные теоремы теории расчета пластин и оболочек; -понятия теории упругости пластин; -различные случаи расчета пластин; -предельное сопротивление пластин; -основные понятия теории тонких оболочек; разномоментные теории оболочек вращения; Уметь: - решать задачи, как иллюстрирующие теоретические положения, так и носящие прикладной характер;  - находить решение задачи или доказательство теоремы;  - приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса теория расчета</p>

			<p>пластин и оболочек</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения вычислительных задач;</li> <li>- навыками решения задач на доказательство;</li> <li>- навыками доказательства основных теорем;</li> <li>- навыками поиска решения задач или доказательства теорем;</li> <li>- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;</li> <li>- основными приёмами обработки экспериментальных данных</li> </ul>
--	--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.27 «Теория расчета пластин и оболочек» реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Обязательная часть» программы специалитета.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 7-м семестре.

Дисциплина «Теория расчета пластин и оболочек» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-1, ПК-2 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Теория расчета пластин и оболочек» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: математика, физика, основы проектной деятельности, иностранный язык, русский язык и культура речи, основы библиотечно-библиографических знаний и является предшествующей для изучения дисциплин сопротивление

материалов, начертательная геометрия и инженерная графика, строительная механика, теория упругости с основами теории пластичности и ползучести, нелинейные задачи строительной механики, геология, геодезия, ценообразование и сметное дело в строительстве, строительная физика, механика грунтов, основы архитектуры и строительных конструкций, государственной итоговой аттестации.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является зачет в 7-м семестре.

### 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов), в том числе

#### очная форма обучения:

Семестр	7
лекции	16
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	16
контроль: контактная работа	0,2
контроль: самостоятельная работа	8,8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	-
<i>Контактная работа</i>	32,2
<i>Самостоятельная работа</i>	75,8

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

#### Очная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Основные положения теории упругости применительно к расчету пластин.	4	-	4	16	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Тема 2. Основные понятия теории тонких оболочек. Безмоментная теория оболочек вращения.	4	-	4	16	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3,

					ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Тема 3. Полубезмоментная теория оболочек вращения.	4	-	4	17	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Тема 4. Численные методы расчета пластин и оболочек.	4	-	4	18	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Консультации		-		-	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Контроль (зачет)		0,2		8,8	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
<b>ИТОГО</b>		<b>32,2</b>		<b>75,8</b>	

## 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

1. Педагогические технологии - это игровые технологии, дискуссии и «Деловые игры»;

2. Научно-исследовательские методы в обучении: подготовка к участию в конференциях, конкурсах и грантах;

3. Информационно – коммуникационные технологии: на лекциях используется мультимедийное оборудование, материал в формате презентаций, видеоматериал;

4. Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ) и др.

Под деловой игрой понимается совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

Разноуровневые задачи и задания различают:

а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно - следственных связей;

в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

## 6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 16 часов (по очной форме обучения).

### Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Предельное сопротивление пластин	2	Тест, реферат	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Практическое	Полубезмоментная теория	2	Тест, реферат	ОПК-6.1,

задание 2	оболочек вращения			ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Практическое задание 3	Численные методы расчета пластин и оболочек	2	Тест, реферат	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Практическое задание 4	Основные положения теории упругости применительно к расчету пластин	2	Тест, реферат	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Практическое задание 5	Различные случаи расчета плит	2	Тест, реферат	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Практическое задание 6	Основные понятия теории тонких оболочек	2	Тест, реферат	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Практическое задание 7	Различные случаи расчета оболочек	2	Тест, реферат	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Практическое задание 8	Численные методы расчета пластин и оболочек	2	Тест, реферат	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2,



				ОПК-11.3, ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3
--	--	--	--	---

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 75,8 часов по очной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачета.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов

образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

<b>№ п/п</b>	<b>Вид учебно-методического обеспечения</b>
1.	Контрольные задания (варианты).
2.	Тестовые задания.
3.	Вопросы для самоконтроля знаний.
4.	Темы докладов.
5.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, практические ситуативные задачи, тематика докладов и рефератов)
6.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к зачету, к экзамену)

## **8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

## 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Основные положения теории упругости применительно к расчету пластин.	ОПК-6. Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением ОПК-11. Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их	ОПК-6.1. Знает правила и способы составления технического задания, на проектирование и изыскания для инженерно-технического проектирования, а также на выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем ОПК-6.2. Умеет осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением ОПК-6.3. Владеет навыками проектирования зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований	Опрос, тест реферат

		<p>результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований ПК-3.</p> <p>Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных вешений высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p>безопасности с обоснованием проектных решений. Осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор.</p> <p>ОПК-11.1  Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования.  Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах.  Составление плана исследования.</p> <p>ОПК-11.2  Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования.  Составление математической модели исследуемого процесса (явления).  Выполнение и контроль выполнения математического моделирования.  Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей</p> <p>ОПК-11.3  Обработка результатов математического моделирования.  Выполнение и контроль выполнения документального исследования</p>	
--	--	---	---	--

			<p>технической информации о профильном объекте строительства. Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации. Представление и защита результатов проведённого исследования</p> <p>ПК-3.1. Выбор исходной и информации нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения), сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)</p> <p>ПК-3.2. составление расчётной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции и высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p>ПК-3.3. Выполнение расчётов и оценка прочности, общей устойчивости, деформаций конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную</p>	
--	--	--	---	--

			конструкцию.	
2.	Тема 2. Основные понятия теории тонких оболочек. Безмоментная теория оболочек вращения.	<p>ОПК-6. Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p> <p>ОПК-11. Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию</p>	<p>ОПК-6.1. Знает правила и способы составления технического задания, на проектирование и изыскания для инженерно-технического проектирования, а также на выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем</p> <p>ОПК-6.2. Умеет осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p> <p>ОПК-6.3. Владеет навыками проектирования зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности с обоснованием проектных решений. Осуществлять</p>	Опрос, тест реферат

		<p>выполнения научных исследований ПК-3.</p> <p>Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных вешений высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p>техническую экспертизу проектов и авторский надзор.</p> <p>ОПК-11.1 Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования. Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах. Составление плана исследования.</p> <p>ОПК-11.2 Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования. Составление математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение и контроль выполнения математического моделирования. Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей</p> <p>ОПК-11.3 Обработка результатов математического моделирования. Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства.</p>	
--	--	--	---	--

			<p>Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации.</p> <p>Представление и защита результатов проведённого исследования</p> <p>ПК-3.1. Выбор исходной и информации нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения), сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)</p> <p>ПК-3.2. составление расчётной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции и высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p>ПК-3.3. Выполнение расчётов и оценка прочности, общей устойчивости, деформаций конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию.</p>	
3	Тема3. Полубезмоментная теория оболочек	ОПК-6. Способен осуществлять и	ОПК-6.1. Знает правила и способы составления	Опрос, тест реферат



	<p>вращения.</p>	<p>организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением ОПК-11. Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований ПК-3.</p>	<p>технического задания, на проектирование и изыскания для инженерно-технического проектирования, а также на выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем ОПК-6.2. Умеет осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением ОПК-6.3. Владеет навыками проектирования зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности с обоснованием проектных решений. Осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор. ОПК-11.1</p>	
--	------------------	---	---	--

		<p>Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных вешений высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p>Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования. Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах. Составление плана исследования. ОПК-11.2 Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования. Составление математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение и контроль выполнения математического моделирования. Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей ОПК-11. 3 Обработка результатов математического моделирования. Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства. Документирование результатов исследования, оформление отчётной</p>	
--	--	---	---	--

			<p>документации.  Представление и защита результатов проведённого исследования</p> <p>ПК-3.1. Выбор исходной и информации нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения), сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)</p> <p>ПК-3.2. составление расчётной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции и высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p>ПК-3.3. Выполнение расчётов и оценка прочности, общей устойчивости, деформаций конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию.</p>	
4	Тема 4. Численные методы расчета пластин и оболочек.	ОПК-6. Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и	ОПК-6.1. Знает правила и способы составления технического задания, на проектирование и изыскания для	Опрос, тест реферат

		<p>сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением ОПК-11.</p> <p>Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований ПК-3.</p> <p>Способность осуществлять и контролировать выполнение</p>	<p>инженерно-технического проектирования, а также на выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем ОПК-6.2. Умеет осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением ОПК-6.3. Владеет навыками проектирования зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности с обоснованием проектных решений. Осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор. ОПК-11.1</p> <p>Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и</p>	
--	--	--	---	--

		<p>расчётного обоснования проектных вешений высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p>методик выполнения исследования.  Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах.  Составление плана исследования.  ОПК-11.2  Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования.  Составление математической модели исследуемого процесса (явления).  Выполнение и контроль выполнения математического моделирования.  Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей  ОПК-11. 3 Обработка результатов математического моделирования.  Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства.  Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации.  Представление и защита результатов проведённого</p>	
--	--	--	---	--

			<p>исследования</p> <p>ПК-3.1. Выбор исходной и информации нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения), сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)</p> <p>ПК-3.2. составление расчётной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции и высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p>ПК-3.3. Выполнение расчётов и оценка прочности, общей устойчивости, деформаций конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию.</p>	
--	--	--	--	--

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Теория расчета пластин и оболочек» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-1, ПК-2.

Формирования компетенций ОПК-6, ОПК-11, ПК-3 начинается с изучения дисциплины «Математика», «Физика», «Информатика», учебная практика: ознакомительная практика.

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе «Преддипломной практики» и подготовке и сдаче государственного экзамена.

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-6, ОПК-11, ПК-3 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования ОПК-6, ОПК-11, ПК-3 при изучении дисциплины «Теория расчета пластин и оболочек» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

## **8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Основные положения теории упругости применительно к расчету пластин.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Опишите функцию Эри, ее применение</li> <li>-суть вычислительной погрешности</li> <li>-основные положения теории упругости пластин</li> <li>-классификация плит</li> <li>- прямоугольные изотропные плиты</li> <li>- бигармоническое уравнение</li> <li>-балочные плиты</li> </ul>

Тема 2. Основные понятия теории тонких оболочек. Безмоментная теория оболочек вращения.	- Метод простой итерации - виды напряженного состояния оболочек. Примеры. - уравнение Лапласа - статистические и кинематические допущения
Тема 3. Полубезмоментная теория оболочек вращения.	- Уравнение Лапласа - статистические и кинематические допущения - ряды Фурье в расчете оболочек
Тема 4. Численные методы расчета пластин и оболочек.	- Применение МКЭ к расчету плит и оболочек - краевая задача - алгоритм расчета плит

### **Шкала оценивания ответов на вопросы**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

#### **8.2.2. Темы для докладов**

1. Основные понятия теории тонких оболочек: срединная поверхность, нормальное сечение радиус кривизны, кривизна, главное сечение, главная кривизна.
2. Линия кривизны, свойства линий кривизны. Гауссова кривизна. Классификация оболочек по гауссовой кривизне.



3. Виды напряженного состояния оболочек: моментная, безмоментная, полубезмоментная.
4. Гипотезы и допущения, используемые при расчетах. Определение геометрических параметров оболочек различных типов: сферической, цилиндрической и др.
5. Основы безмоментной теории оболочек. Расчет оболочек вращения на осесимметричную нагрузку.
6. Основы безмоментной теории оболочек. Уравнение Лапласа. Равновесие отделенной части оболочки для определения меридиональных усилий. Расчет оболочек вращения на осесимметричную нагрузку.
7. Расчет складки по полубезмоментной теории. Вывод уравнений 1-ой и 2-ой групп. Решение уравнений. Расчет складки по полубезмоментной теории В. З. Власова. Статические и кинематические допущения.
8. Образование основной системы смешанного метода. Вывод уравнений 1-ой и 2-ой группы. Геометрический и механический смысл уравнений и коэффициентов. Преобразование и решение разрешающих уравнений.
9. Общая моментная теория оболочек вращения. Применение рядов Фурье к расчету оболочек вращения по моментной теории. Метод сеток в приложении к расчету пластин и оболочек. Основы метода

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой

#### 8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

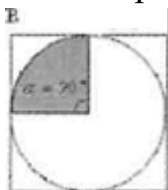
1. Вероятность того, что оба вынутых шара белые, при условии, что в первой урне 4 белых и 1 черный шар, а во второй 2 белых и 3 черных шара, если из каждой урны наудачу вынимают по одному шару, равна  
 а)  $22/25$ ; б)  $12/25$ ; в)  $3/5$ ; г)  $8/25$ .
2. Вероятность того, что на всех трех бросаемых костях выпадет одинаковое число очков, равна  
 а)  $1/12$ ; б)  $1/72$ ; в)  $1/6$ ; г)  $1/18$ .

3. В группе 20 студентов. Тогда число способов выбрать среди них старосту и его заместителя, равно ...  
 а) 380; б) 39; в) 400; г) 210.
4. В черном ящике шесть шаров с номерами 1-6, шары по одному извлекают из ящика, какова вероятность того, что их номера появятся в возрастающем порядке?  
 а)  $1/1024$ ; б)  $1/120$ ; в)  $1/64$ ; г)  $1/720$ .
5. С первого станка на сборку поступает 60%, со второго – 40 % всех деталей. Среди деталей первого станка 80% стандартных, второго – 70%. Взятая на удачу деталь оказалась стандартной. Тогда вероятность того, что она изготовлена на втором станке, равна...  
 а)  $7/19$ ; б)  $16/37$ ; в)  $7/25$ ; г)  $12/19$ .
6. Из урны, в которой находятся 6 черных и 4 белых шаров, вынимают одновременно 2 шара. Тогда вероятность того, что оба шара будут черными» равна...  
 а)  $16/45$ ; б)  $1/3$ ; в)  $4/15$ ; г)  $2/3$ .
7. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,6 и 0,9 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна ...  
 а) 0,54; б) 0,996; в) 0,46; г) 0,96.
8. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей.

2	1	3	4	6
1	0	0	0	0

Пусть  $M\{X\}$  - математическое ожидание. Тогда  $10-M(X)$  равно .

- а) 43; б) 45; в) 42; г) 44.
9. В квадрат со стороной 7 вписан круг.



Тогда вероятность того, что точка, брошенная в квадрат, попадает в выделенный сектор равна...

- а)  $\pi/28$ ; б)  $\pi/4$ ; в)  $16/\pi$ ; г)  $\pi/16$ .
10. По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором - 0,3; при третьем - 0,2; при четвертом - 0,1. Тогда вероятность того, что мишень не будет поражена ни разу равна...  
 а) 0,003; б) 0,275; в) 1,1; г) 0,03.

11. Событие А может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>, образующих полную группу событий. Известны вероятность P(A/B<sub>1</sub>)=1/2 и условные вероятности P(A/B<sub>2</sub>)=1/4. Тогда вероятность P(A) равна...

- а) 1/3; б) 1/2; в) 2/3; г) 3/4.

12. Статистическое распределение выборки имеет вид

i				0
i				

Тогда относительная частота варианты  $x_1 = 2$ , равна...

- а) 0,2; б) 0,1; в) 4; г) 0,4.

13. Мода вариационного ряда 1, 4, 4, 5, 6, 8, 9 равна...

- а) 4; б) 9; в) 1; г) 5.

14. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

- а) (8,5;11,5); б) (8,4;10); в) (10;10,9); г) (8,6;9,6);

15. Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: a=20$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...

- а)  $H_1: a > 20$ ; б)  $H_1: a \leq 20$ ; в)  $H_1: a \geq 10$ ; г)  $H_1: a \geq 20$

### Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

### 8.2.4 Примеры индивидуальных заданий

#### 1 задание

Определите логическое значение последнего высказывания, исходя из логических значений всех предыдущих высказываний.

- $\lambda(A \leftrightarrow B) = 0, \lambda(\neg B \rightarrow A) = ;$
- $\lambda(A \wedge B) = 0, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(B \rightarrow \neg A) = ;$
- $\lambda(A \leftrightarrow B) = 0, \lambda(A \rightarrow B) = 1; \lambda((\neg A \rightarrow B) \leftrightarrow A) = ;$
- $\lambda(A \vee B) = 1, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(\neg B \rightarrow A) = ;$

5.  $\lambda(A \wedge B) = 0, \lambda(A \leftrightarrow B) = 0, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(A) = ;$
6.  $\lambda(A \wedge B) = 0, \lambda(A \leftrightarrow B) = 0, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(B) = ;$
7.  $\lambda(A \wedge B) = 0, \lambda(A \vee B) = 1, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(B \rightarrow A) = ;$
8.  $\lambda(A \rightarrow (B \leftrightarrow A)) = 0, \lambda(A \rightarrow B) = ;$
9.  $\lambda((A \vee B) \rightarrow A) = 1, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(\neg A \leftrightarrow \neg B) = ;$
10.  $\lambda((A \leftrightarrow B) = 1, \lambda((A \rightarrow B) \wedge (\neg A \rightarrow \neg B)) = ;$

## 2 задание

Существует ли три таких высказывания  $A, B, C$ , чтобы одновременно выполнялись для них следующие условия:

1.  $\lambda(A \wedge B) = 1, \lambda(A \wedge C) = 0; \lambda(A \wedge B \wedge \neg C) = 0;$
2.  $\lambda(B \rightarrow A) = 1, \lambda(A \vee C) = 0; \lambda(A \leftrightarrow (B \wedge \neg C)) = 0;$
3.  $\lambda(A \vee B) = 0, \lambda(\neg B \wedge C) = 1; \lambda((A \vee \neg C) \leftrightarrow (\neg B \rightarrow \neg C)) = 1;$
4.  $\lambda(A \wedge \neg B) = 1, \lambda(B \vee C) = 1; \lambda(\neg(B \rightarrow A) \vee C) = 0;$
5.  $\lambda(\neg A \wedge B) = 0, \lambda(A \vee C) = 0; \lambda((A \vee B) \wedge \neg C) = 1;$
6.  $\lambda(A \vee B) = 0, \lambda(B \vee C) = 1; \lambda((C \rightarrow A) \vee (C \rightarrow B)) = 1;$
7.  $\lambda(A \rightarrow B) = 0, \lambda(A \rightarrow C) = 1; \lambda((C \rightarrow A) \rightarrow (C \rightarrow B)) = 1;$
8.  $\lambda(A \vee C) = 1, \lambda(A \vee B) = 0; \lambda(C \rightarrow (A \vee B)) = 1;$
9.  $\lambda(B \vee C) = 0, \lambda(\neg C \rightarrow A) = 0; \lambda(A \rightarrow B) = 0;$
10.  $\lambda(A \wedge C) = 1, \lambda(C \leftrightarrow \neg B) = 0; \lambda(A \rightarrow B) = 1;$

## 3 задание

Докажите, что справедливы следующие логические следования, руководствуясь определением этого понятия

1.  $(P \vee \neg R) \rightarrow Q \models (P \rightarrow Q) \wedge R$
2.  $(P \rightarrow Q) \rightarrow R \models P \rightarrow (Q \rightarrow R)$
3.  $(P \vee Q) \rightarrow R \models (P \wedge \neg Q) \vee R$
4.  $(P \rightarrow Q) \rightarrow R \models (P \wedge Q) \rightarrow R$
5.  $(P \wedge Q) \rightarrow R \models P \rightarrow \wedge(Q \rightarrow R)$
6.  $(P \leftrightarrow Q) \vee R \models (\neg P \rightarrow \neg Q) \vee R$
7.  $(P \vee R) \leftrightarrow Q \models (P \vee R) \leftrightarrow R$
8.  $\neg(P \vee Q) \models \neg P \vee R$
9.  $(P \vee Q) \rightarrow R \models (P \rightarrow Q) \vee (P \leftrightarrow R)$
10.  $P \wedge (Q \vee R) \models (P \vee Q) \wedge (P \vee R)$

## 4 задание

Приведите равносильными преобразованиями каждую из следующих формул к совершенно дизъюнктивной нормальной форме (СДНФ) и совершенно конъюнктивной нормальной форме (СКНФ).

1.  $(X \leftrightarrow Y) \wedge \neg(Z \rightarrow T)$
2.  $((X \rightarrow Y) \rightarrow (Z \rightarrow \neg X)) \rightarrow (Y \rightarrow \neg Z)$
3.  $(X \rightarrow (Y \rightarrow Z)) \rightarrow ((X \rightarrow \neg Z) \rightarrow (X \rightarrow \neg Y))$
4.  $((X \rightarrow Y) \vee \neg Z) \rightarrow (X \vee (X \leftrightarrow Z))$
5.  $(X \rightarrow Y) \rightarrow Z$

6.  $X \rightarrow (Y \rightarrow Z)$
7.  $(\neg X \wedge \neg Y) \vee (X \leftrightarrow Z)$
8.  $(X \leftrightarrow Y) \rightarrow (X \wedge Z)$
9.  $(X \leftrightarrow Y) \rightarrow ((\neg X \rightarrow Z) \rightarrow \neg Y)$
10.  $(X \vee \neg(Y \rightarrow Z)) \wedge (X \vee Z)$

### 5 задание

Изобразите на координатной плоскости множества истинности следующих двухместных предикатов, заданных на множестве действительных чисел  $\mathbf{R}$ .

1.  $x = y$ ;
2.  $|x| = |y|$ ;
3.  $x^2 + y^2 = 9$ ;
4.  $x^2 + y^2 - 4x + 6y + 14 = 0$ ;
5.  $x^2 \leq y$ ;
6.  $y = 1/x$ ;
7.  $x + 3y < 6$ ;
8.  $(x^2 - y^2)/(x + y) = x - y$ ;
9.  $xy = 0$ ;
10.  $y = \lg(x + 1)$ ;

### 6 задание

Изобразите на координатной прямой или на координатной плоскости множества истинности следующих предикатов

1.  $(x > 2) \wedge (x < 2)$
2.  $(x > 2) \vee (x < 2)$
3.  $(x > 2) \leftrightarrow (x < 2)$
4.  $(x \geq 0) \wedge (y \leq 0)$
5.  $(x \geq 0) \vee (y \leq 0)$
6.  $(x \geq 0) \rightarrow (y \leq 0)$
7.  $(|x| < 3) \wedge (x \geq 2)$
8.  $(\sin x > 0) \wedge (|x - 2| < 5) \wedge (\lg x > 1)$
9.  $(x^2 + y^2 > 1) \leftrightarrow (xy < 0)$
10.  $(|x| > 2) \rightarrow (|x| < 3)$

### 7 задание

Выясните, равносильны ли следующие предикаты, если их рассматривать над множеством действительных чисел  $\mathbf{R}$ , над множеством рациональных чисел  $\mathbf{Q}$ , над множеством целых чисел  $\mathbf{Z}$  и над множеством натуральных чисел  $\mathbf{N}$ :

1.  $5x^2 - 11x + 2 = 0, (x^2 - 3)(3x^2 - 7x + 2) = 0$
2.  $x^2 - 3/x - \sqrt{3} = x + \sqrt{3}, \cos x \leq 1$
3.  $x^2 = 0, |x| \leq 0$
4.  $\sqrt{x} \cdot \sqrt{y} = 15, \sqrt{x \cdot y} = 15$
5.  $|x| = |y|, x = y$
6.  $x < 2, y < 2$

7.  $\lg(x \cdot y) = 1, \lg x + \lg y = 1$
8.  $2^x \cdot 2^y = 4, 2^{x+y} = 4$
9.  $\lg(x \cdot y) = \lg x + \lg y, 2^x \cdot 2^y = 2^{x+y}$
10.  $\lg(x \cdot y) = \lg x + \lg y, \sqrt{x \cdot y} = \sqrt{x} \cdot \sqrt{y}$

### 8 задание

Определите, является ли один из следующих предикатов, заданных на множестве действительных чисел, следствием другого:

1. " $|x| < 3$ ", " $x^2 - 3x + 2 = 0$ "
2. " $x^4 = 16$ ", " $x^2 = -2$ "
3. " $x - 1 > 0$ ", " $(x - 2)(x + 5) = 0$ "
4. " $\sin x = 3$ ", " $x^2 + 5 = 0$ "
5. " $x^2 + 5x - 6 > 0$ ", " $x + 1 = 1 + x$ "
6. " $x^2 \leq 0$ ", " $x = \sin \pi$ "
7. " $-5 < x$ ", " $x < 5$ "
8. " $\lg x \leq 1$ ", " $1 \leq x \leq 10$ "
9. " $x^2 + y^2 = 1$ ", " $x^2 + y^2 \leq 1$ "
10. " $x^2 < y$ ", " $y \geq 0$ "

### 9 задание

Дана машина Тьюринга с внешним алфавитом  $A = \{ a_0, 1 \}$ , алфавитом внутренних состояний  $Q = \{ q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7 \}$  и со следующей (программой) функциональной схемой

$A \backslash Q$	$q_1$	$q_2$	$q_3$	$q_4$	$q_5$	$q_6$	$q_7$
$a_0$	$q_4 a_0 \Pi$	$q_6 a_0 \Pi$	$q_6 a_0 \Pi$	$q_0 l$	$q_4 a_0 \Pi$	$q_0 a_0$	$q_6 a_0 \Pi$
$1$	$q_2 l \Pi$	$q_3 l \Pi$	$q_1 l \Pi$	$q_5 a_0$	$q_5 a_0$	$q_7 a_0$	$q_7 a_0$

Изображая на каждом такте работы машины получающуюся конфигурацию, определите, в какое слово перерабатывает машина каждое из следующих слов, исходя из начального стандартного положения:

- 1) 1111111
- 2) 111
- 3)  $1a_0111a_0a_01111$
- 4)  $11a_0a_0111111$
- 5)  $11a_0111$
- 6) 1111
- 7)  $1 a_011 a_0$
- 8)  $1 a_0 a_0 a_011$
- 9)  $1 a_0 1a_01$
- 10)  $11 a_011 a_01$

## 10 задание

Машина Тьюринга задается следующей функциональной схемой

$Q$ $A$	$q_1$	$q_2$	$q_3$
$a_0$		$q_3l\Pi$	$q_1a_0\Pi$
$l$	$q_2a_0\Pi$	$q_2l\Pi$	$q_3l\Pi$
$*$	$q_0a_0$	$q_2*\Pi$	$q_3*\Pi$

Определите, в какое слово перерабатывает машина каждое из следующих слов, исходя из начального стандартного положения. После этого постарайтесь усмотреть общую закономерность в работе машины:

- 1) 111\*1
  - 2) 1\*11
  - 3) 11\*111
  - 4) 11111\*
  - 5) \*1111
  - 6) 1\*111
  - 7) 11\*1111
  - 8) \*111
  - 9) 111\*11
- 1\*1111

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал
«Хорошо»	обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;
«Удовлетворительно»	обучающийся изложил решение задачи, но обосновал его формулировками обыденного мышления;
«Неудовлетворительно»	обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал либо не сдал работу на проверку (в случае проведения решения задач в письменной форме).

## 8.2.5 Темы для самостоятельной работы студентов

### Темы для самостоятельной работы:

1. Основные понятия теории тонких оболочек: срединная поверхность, нормальное сечение радиус кривизны, кривизна, главное сечение, главная кривизна.

2. Линия кривизны, свойства линий кривизны. Гауссова кривизна. Классификация оболочек по гауссовой кривизне.
  3. Виды напряженного состояния оболочек: моментная, безмоментная, полубезмоментная.
  4. Гипотезы и допущения, используемые при расчетах. Определение геометрических параметров оболочек различных типов: сферической, цилиндрической и др.
  5. Основы безмоментной теории оболочек. Расчет оболочек вращения на осесимметричную нагрузку.
  6. Основы безмоментной теории оболочек. Уравнение Лапласа. Равновесие отделенной части оболочки для определения меридиональных усилий. Расчет оболочек вращения на осесимметричную нагрузку.
  7. Расчет складки по полубезмоментной теории. Вывод уравнений 1-ой и 2-ой групп. Решение уравнений. Расчет складки по полубезмоментной теории В. З. Власова. Статические и кинематические допущения.
  8. Образование основной системы смешанного метода. Вывод уравнений 1-ой и 2-ой группы. Геометрический и механический смысл уравнений и коэффициентов. Преобразование и решение разрешающих уравнений.
  9. Общая моментная теория оболочек вращения. Применение рядов Фурье к расчету оболочек вращения по моментной теории.
- Метод сеток в приложении к расчету пластин и оболочек. Основы метода

#### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

#### 8.2.6



## **Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)**

РГР по дисциплине «Теория расчета пластин и оболочек» рабочей программой и учебным планом не предусмотрены.

### **8.2.7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

#### **Вопросы (задания) для зачета:**

1. Плоская задача теории упругости. Функция Эри.
2. Классификация плит. Общие термины, обозначения.
3. Теория изгиба тонких плит: основные допущения, бигармоническое уравнение в теории изгиба плит и его решение в частных случаях. Сведение плоской задачи к задаче об изгибе пластинки.
4. Прямоугольные изотропные плиты. Основные уравнения и граничные условия
5. Ребристые плиты. Многопролетные плиты. Балочные плиты.
6. Круглые и кольцевые пластины
7. Плиты на упругом основании. Различные механические модели упругого основания с распределительными свойствами.
8. Применение рядов Фурье в приложении к расчету пластин.
9. Предельное сопротивление пластин.
10. Основные понятия теории тонких оболочек: срединная поверхность, нормальное сечение радиус кривизны, кривизна, главное сечение, главная кривизна. Линия кривизны, свойства линий кривизны. Гауссова кривизна. Классификация оболочек по гауссовой кривизне.
11. Виды напряженного состояния оболочек: моментная, безмоментная, полубезмоментная. Гипотезы и допущения, используемые при расчетах. Определение геометрических параметров оболочек различных типов: сферической, цилиндрической и др.
12. Основы безмоментной теории оболочек. Расчет оболочек вращения на осесимметричную нагрузку.
13. Основы безмоментной теории оболочек. Уравнение Лапласа. Равновесие отделенной части оболочки для определения меридиональных усилий. Расчет оболочек вращения на осесимметричную нагрузку.
14. Расчет складки по полубезмоментной теории. Вывод уравнений 1-ой и 2-ой групп. Решение уравнений. Расчет складки по полубезмоментной теории В. З. Власова. Статические и кинематические допущения.
15. Образование основной системы смешанного метода. Вывод уравнений 1-ой и 2-ой группы. Геометрический и механический смысл уравнений и коэффициентов. Преобразование и решение разрешающих уравнений.
16. Общая моментная теория оболочек вращения. Применение рядов Фурье к расчёту оболочек вращения по моментной теории.

17. Метод сеток в приложении к расчету пластин и оболочек. Основы метода.
18. Применение МКЭ к расчету пластин и оболочек. Конечные элементы, используемые при расчете. Система уравнений для расчета плит МКЭ. Алгоритм расчета плит и оболочек МКЭ в программах для ПЭВМ.

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

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

#### **8.3.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Код и наименование компетенции ОПК-6.</b> Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: не владеет математическими знаниями, не знает	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: недостаточно владеет математическими знаниями,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: достаточно хорошо владеет математическим	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: в полной мере владеет математическими

	фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса теория расчета пластин и оболочек	недостаточно знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса теория расчета пластин и оболочек	и знаниями, знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса теория расчета пластин и оболочек	знаниями, отлично знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса теория расчета пластин и оболочек
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: решать задачи и доказывать теоремы	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: не всегда может решать задачи и доказывать теоремы.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: почти всегда может решать задачи и доказывать теоремы.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: безусловно может решать задачи и доказывать теоремы.
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками решения задач и доказательства положений	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками решения задач и доказательства положений	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками решения задач и доказательствами положений	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками решения задач и доказательствами положений

**Код и наименование компетенции ОПК-11.** Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований

Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: не владеет математическими	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: недостаточно владеет	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: достаточно	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: в полной мере

	знаниями, не знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса теория расчета пластин и оболочек	математическими знаниями, недостаточно знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса теория расчета пластин и оболочек	хорошо владеет математическим и знаниями, знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса теория расчета пластин и оболочек	владеет математическими знаниями, отлично знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса теория расчета пластин и оболочек
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: решать задачи и доказывать теоремы	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: не всегда может решать задачи и доказывать теоремы.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: почти всегда может решать задачи и доказывать теоремы.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: безусловно может решать задачи и доказывать теоремы.
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками решения задач и доказательства положений	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками решения задач и доказательства положений	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками решения задач и доказательствами положений	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками решения задач и доказательствами положений
<b>Код и наименование компетенции ПК-3. Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных вешений высотных и большепролетных зданий и сооружений</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: не владеет	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: недостаточно	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:

	математическими знаниями, не знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса теория расчета пластин и оболочек	владеет математическими знаниями, недостаточно знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса теория расчета пластин и оболочек	достаточно хорошо владеет математическим и знаниями, знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса теория расчета пластин и оболочек	в полной мере владеет математическими знаниями, отлично знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса теория расчета пластин и оболочек
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: решать задачи и доказывать теоремы	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: не всегда может решать задачи и доказывать теоремы.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: почти всегда может решать задачи и доказывать теоремы.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: безусловно может решать задачи и доказывать теоремы.
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками решения задач и доказательства положений	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками решения задач и доказательства положений	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками решения задач и доказательствами положений	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками решения задач и доказательствами положений

### 8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Теория расчета пластин и оболочек» являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-6	- предмет, задачи и структуру	- решать задачи, как иллюстрирую	- решения вычислительных задач;	

	<p>предмета «Теория расчета пластин и оболочек»;</p> <p>-основные теоремы теории расчета пластин и оболочек;</p> <p>-понятия теории упругости пластин;</p> <p>-различные случаи расчета пластин;</p> <p>-предельное сопротивление пластин;</p> <p>-основные понятия теории тонких оболочек;</p> <p>разномоментные теории оболочек вращения;</p>	<p>щие теоретические положения, так и носящие прикладной характер;</p> <p>- находить решение задачи или доказательства во теоремы;</p> <p>- приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса теории расчета пластин и оболочек</p>	<p>- решения задач на доказательство;</p> <p>- доказательства основных теорем;</p> <p>- поиска решения задач или доказательства теорем;</p> <p>- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;</p> <p>- основными приемами обработки экспериментальных данных</p>	
ОПК-11	<p>- предмет, задачи и структуру предмета «Теория расчета пластин и оболочек»;</p> <p>-основные теоремы теории расчета пластин и оболочек;</p> <p>-понятия теории упругости пластин;</p> <p>-различные случаи расчета пластин;</p> <p>-предельное сопротивление пластин;</p> <p>-основные понятия</p>	<p>- решать задачи, как иллюстрирующие теоретические положения, так и носящие прикладной характер;</p> <p>- находить решение задачи или доказательства во теоремы;</p> <p>- приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса теории</p>	<p>- решения вычислительных задач;</p> <p>- решения задач на доказательство;</p> <p>- доказательства основных теорем;</p> <p>- поиска решения задач или доказательства теорем;</p> <p>- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;</p> <p>- основными приемами обработки экспериментальных данных</p>	

	теории тонких оболочек; разномоментные теории оболочек вращения;	расчета пластин и оболочек		
ПК-3	- предмет, задачи и структуру предмета «Теория расчета пластин и оболочек»; - основные теоремы теории расчета пластин и оболочек; - понятия теории упругости пластин; - различные случаи расчета пластин; - предельное сопротивление пластин; - основные понятия теории тонких оболочек; разномоментные теории оболочек вращения;	- решать задачи, как иллюстрирующие теоретические положения, так и носящие прикладной характер;  - находить решение задачи или доказательства теоремы;  - приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса теории расчета пластин и оболочек	- решения вычислительных задач; - решения задач на доказательство; - доказательства основных теорем; - поиска решения задач или доказательства теорем; - математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; - основными приемами обработки экспериментальных данных	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0. Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4. Оценка

«удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Теория расчета пластин и оболочек», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:



а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом [@polytech21.ru](mailto:@polytech21.ru) (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» -[www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

- Образовательная платформа Юрайт -<https://urait.ru>

е) платформа цифрового образования Политеха -<https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

## **10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### Основная литература

1. Вольмир, А. С. Нелинейная динамика пластинок и оболочек : учебное пособие для вузов / А. С. Вольмир. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 439 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06872-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515242>
2. Вольмир, А. С. Устойчивость деформируемых систем в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / А. С. Вольмир. — 3-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 480 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06867-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/47328>

### Дополнительная литература

1. Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / С. Н. Кривошапко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00491-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488846>
2. Малинин, Н. Н. Ползучесть в обработке металлов : учебное пособие для вузов / Н. Н. Малинин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 221 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05332-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473034>

## 11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. <a href="http://www.inion.ru">http://www.inion.ru</a>	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование»	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки.

образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.
---	--

## 12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта подтверждающего наличие МТО	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>  <b>Оборудование:</b> комплект мебели для учебного процесса;  <b>Технические средства обучения:</b> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>	428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.54 1 этаж, помещение №103а	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2В1Е-211224-064549-2-19382 от 24.12.2021
		MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
		AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		Гарант	Договор №Г-055/2022 от 01.12.2021
Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)		

		Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>  <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса;  <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>	<p>428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 1 этаж, помещение №1126</p>	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 от 24.12.2021
		Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
		AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		Гарант	Договор №Г-055/2022 от 01.12.2021
		Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)		

		Academic(Micro soft Open License	
		Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</b></p> <p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>	<p>428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.54 1 этаж, помещение №103</p>	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 от 24.12.2021
		Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
		AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Micro soft Open License	номер лицензии- 42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
		Гарант	Договор №Г-055/2022 от 01.12.2021
		Yandex браузер	отечественное свободно распространяемое программное

			обеспечение (бессрочная лицензия)
		AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</b>  <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная  <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>	<p>428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 1 этаж, помещение №1116</p>	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549- 2-19382 от 24.12.2021
		MS Windows 7 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
		Zoom	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</b>  <b>Кабинет математических дисциплин</b>  <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды  <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>	<p>428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 1 этаж, помещение №1206</p>	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549- 2-19382 от 24.12.2021
		Windows 7 OLPNLAcadmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
		Zoom	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

		Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

### **13. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины**

#### ***Методические указания для занятий лекционного типа***

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

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

#### ***Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.***

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать



примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

#### **14. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Теория расчета пластин и оболочек» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Теория расчета пластин и оболочек» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «14» мая 2020 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры, протокол №9 от «10» апреля 2021 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечения, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельных работы.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «14» мая 2022 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол №6 от «04» марта 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в тематике для самостоятельной работы, перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.