Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наливайко Антон Юрьевич
Должность: проректор по научной работе
Дата подписания: 01.11.2023 18:15:54
Уникальный программный ключ:
1a3df673e07fcd54440aceed8bb7e29f4817bf0a

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан транспортного факультета
/П. Итурралде/
«29» 05 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Спецглавы по устойчивости механических систем»

Направление подготовки
01.06.01 Математика и механика

профиль
«Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры»

Квалификация (степень) выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная

Москва 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Спецглавы по устойчивости механических систем» являются:
- Углубление знаний по методам расчета механических конструкций на устойчивость;
- Модернизация существующих машин, приборов, аппаратуры с целью повышения эксплуатационных характеристик и уменьшения материалоемкости.
Задачей дисциплины является углубление знаний по методам расчета механических конструкций на устойчивость.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 основной образовательной программы аспирантуры. Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математическое моделирование в задачах механики;
- Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры;

Для успешного изучения данной дисциплины необходимо:

- знать основы устойчивости стержней и стержневых систем;
- основные геометрические характеристики, определяющие устойчивость стержней;
- обладать навыками и умениями по выбору и обоснованию рациональных расчетных схем и математических моделей для анализа НДС деталей и конструкций;
- обладать умениями по оценке качества традиционных конструкций и выявлению эффективных способов их совершенствования;
- Обладать навыками и умениями по работе с вычислительными комплексами МКЭ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Спецглавы по устойчивости механических систем»

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих профессиональных компетенций:

- способностью строить корректные математические модели современных механических систем и конструкций (ПК-1);
- способность строить решение задач устойчивости механических систем и конструкций (ПК-4);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
знать:
• механические и геометрические характеристики, определяющие устойчивость механических систем;
• основные законы, теоремы, уравнения и методы их решения, принятые в теории устойчивости механических систем;
• критерии устойчивости механических систем;
• основные зависимости устойчивости оболочек и пластин

уметь:
• ставить задачи оценки устойчивости и несущей способности в геометрически линейной и нелинейной постановке применительно к конкретным конструкциям;
• вырабатывать адекватные расчетные схемы конструкций и их элементов и использовать для их решения современные программные продукты;
• использовать полученные знания о методах расчета механических систем на устойчивость при решении поставленных задач;
• проводить анализ полученных результатов расчета и формулировать рекомендации для проектирования изделий в части их способности к устойчивому функционированию.
владеть:
• навыками решения задач устойчивости;
• навыками решения задач несущей способности конструкций;
• навыками оптимального проектирования конструкций с точки зрения соблюдения условий устойчивости.

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.) или 108 академических часов (час), в том числе 24 часа аудиторных занятий и 84 часов самостоятельной работы.

4.1. Виды учебной работы

Таблица 1

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	**108**
Аудиторные занятия:	**0,67**	**24**
Лекции (Лек)		12
Практические занятия (ПЗ)		12
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
Самостоятельная работа (СР):	**2,33**	**84**
Консультации		-
Реферат		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		84
Вид контроля:		**зачет**

3.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	2	3	4	5	6	7
1	Расчеты на устойчивость за пределами упругости	25	2	2	-	21
2	Устойчивость стержневых систем	29	4	4	-	21
3	Устойчивость пластинок	29	4	4	-	21
4	Устойчивость оболочек	25	2	2	-	21

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
	Итого:	108	12	12	-	84

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа обучающихся;

3.3 Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
1	1	Выпучивание стержня при постоянной или переменной нагрузке	2
2	2	Различные подходы к задаче об устойчивости стержневой конструкции. Бифуркационная задача.	2
2	3	Поведение рам в упруго-пластической области. Прощелкивание в стержневой конструкции.	2
3	4	Устойчивость прямоугольных подкрепленных пластинок. Несущая способность панелей при сжатии.	2
3	5	Основные зависимости для жестких и гибких круглых пластинок. Различные варианты закрепления пластинок	2
4	6	Основные зависимости устойчивости пологих оболочек. Устойчивость панели, прямоугольной в плане, при поперечном нагружении.	2
		Итого:	12

Тематика практических (или семинарских) занятий

Таблица 4

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов
1	1	Расчет систем за пределом упругости	2
2	2, 3	Расчет на устойчивость стержневой системы	4
3	4, 5	Расчет на устойчивость пластинки	4
4	6	Расчет на устойчивость оболочки	2
		Итого:	12

Программой дисциплины лабораторные занятия не предусмотрены

3.4. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах

Таблица 6

№ раздела	Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика	Кол-во часов
1	Практическое занятие по расчету элементов на устойчивость за пределом упругости	2
2	Практическое занятие по определению характеристик устойчивости стержневой системы	4
3	Практическое занятие по определению характеристик устойчивости пластинки	4
4	Практическое занятие по определению характеристик устойчивости оболочки	2
	Итого:	12

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется на занятиях руководителем в форме собеседования.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется в форме зачета в 4-ом семестре.

Зачет проводится по билетам. Вопросы, содержащиеся в билетах и пример билета приведены в фонде оценочных средств.

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**
1	2
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ПК-1	способностью строить корректные математические модели современных механических систем и конструкций
ПК-4	способность строить решение задач устойчивости механических систем и конструкций

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций,

формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
	не зачтено	**зачтено**		
знать: механические и геометрические характеристики, определяющие устойчивость механических систем.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: механических и геометрических характеристик, определяющих устойчивость механических систем.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: механических и геометрических характеристик, определяющих устойчивость механических систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: механических и геометрических характеристик, определяющих устойчивость механических систем, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: механических и геометрических характеристик, определяющих устойчивость механических систем.
уметь: ставить задачи оценки устойчивости и несущей способности в геометрически линейной и нелинейной постановке применительно к конкретным конструкциям;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет ставить задачи оценки устойчивости и несущей способности в геометрически линейной и нелинейной постановке применительно к конкретным конструкциям.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: ставить задачи оценки устойчивости и несущей способности в геометрически линейной и нелинейной постановке применительно к конкретным	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: ставить задачи оценки устойчивости и несущей способности в геометрически линейной и нелинейной постановке применительно к конкретным	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: ставить задачи оценки устойчивости и несущей способности в геометрически линейной и нелинейной постановке применительн

		конструкциям. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей.	конструкциям. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических решениях.	о к конкретным конструкциям. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками решения задач устойчивости;	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками решения задач устойчивости.	Обучающийся в недостаточной степени владеет навыками решения задач устойчивости. Слабо демонстрирует способность и готовность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками решения задач устойчивости. Частично демонстрирует способность и готовность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками решения задач устойчивости. Демонстрирует способность и готовность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-1 способностью строить корректные математические модели современных механических систем и конструкций
ПК-4 способность строить решение задач устойчивости механических систем и конструкций

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

	не зачтено	**зачтено**		
знать: основные законы, теоремы, уравнения и методы их решения, принятые в теории устойчивости механических систем; критерии устойчивости механических систем; основные зависимости устойчивости оболочек и пластин	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основных законов, теорем, уравнений и методов их решения, принятых в теории устойчивости механических систем; критериев устойчивости механических систем; основных зависимости устойчивости оболочек и пластин.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основных законов, теорем, уравнений и методов их решения, принятых в теории устойчивости механических систем; критериев устойчивости механических систем; основных зависимости устойчивости оболочек и пластин. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основных законов, теорем, уравнений и методов их решения, принятых в теории устойчивости механических систем; критериев устойчивости механических систем; основных зависимости устойчивости оболочек и пластин, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основных законов, теорем, уравнений и методов их решения, принятых в теории устойчивости механических систем; критериев устойчивости механических систем; основных зависимости устойчивости оболочек и пластин.
уметь: вырабатывать адекватные расчетные схемы конструкций и их элементов и использовать для их решения современные программные продукты; использовать полученные знания о	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет вырабатывать адекватные расчетные схемы конструкций и их элементов и использовать для их решения современные программные продукты; использовать полученные	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: вырабатывать адекватные расчетные схемы конструкций и их элементов и использовать для их решения современные программные продукты; использовать	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: вырабатывать адекватные расчетные схемы конструкций и их элементов и использовать для их решения современные программные продукты;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: вырабатывать адекватные расчетные схемы конструкций и их элементов и использовать для их решения современные

методах расчета механических систем на устойчивость при решении поставленных задач; проводить анализ полученных результатов расчета и формулировать рекомендации для проектирования изделий в части их способности к устойчивому функционированию;	знания о методах расчета механических систем на устойчивость при решении поставленных задач; проводить анализ полученных результатов расчета и формулировать рекомендации для проектирования изделий в части их способности к устойчивому функционированию.	полученные знания о методах расчета механических систем на устойчивость при решении поставленных задач; проводить анализ полученных результатов расчета и формулировать рекомендации для проектирования изделий в части их способности к устойчивому функционированию. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей.	использовать полученные знания о методах расчета механических систем на устойчивость при решении поставленных задач; проводить анализ полученных результатов расчета и формулировать рекомендации для проектирования изделий в части их способности к устойчивому функционированию. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических решениях.	программные продукты; использовать полученные знания о методах расчета механических систем на устойчивость при решении поставленных задач; проводить анализ полученных результатов расчета и формулировать рекомендации для проектирования изделий в части их способности к устойчивому функционированию. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками решения задач несущей способности конструкций; навыками оптимального проектирования конструкций с точки зрения соблюдения условий	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками решения задач несущей способности конструкций; навыками оптимального проектирования конструкций с точки зрения	Обучающийся в недостаточной степени владеет навыками решения задач несущей способности конструкций; навыками оптимального проектирования конструкций с точки зрения соблюдения	Обучающийся частично владеет навыками решения задач несущей способности конструкций; навыками оптимального проектирования конструкций с точки зрения соблюдения	Обучающийся в полном объеме владеет навыками решения задач несущей способности конструкций; навыками оптимального проектирования

устойчивости;	соблюдения условий устойчивости.	условий устойчивости. Слабо демонстрирует способность и готовность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	условий устойчивости. Частично демонстрирует способность и готовность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	конструкций с точки зрения соблюдения условий устойчивости. Демонстрирует способность и готовность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Спецглавы по устойчивости механических систем»:

Шкала оценивания	**Описание**
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 приведенным в таблицах показателей, 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.

6. Образовательные технологии по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии:

При проведении лекционных и практических занятий используются технические средства интерактивного обучения: компьютеры, проекторы. Часть материала представляется в виде презентаций.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).

а) основная литература:

1. Майлыбаев А. А., Сейранян А. П. Многопараметрические задачи устойчивости [электронный ресурс] Майлыбаев А. А., Сейранян А. П. М.: Физматлит 2010 г. 398с. Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/207661

б) дополнительная литература:

1. Сухинин, С.Н. Прикладные задачи устойчивости многослойных композитных оболочек [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: Физматлит, 2010. — 244 с.
Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/49097

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Лицензионное программное обеспечение (ОС Windows, MS OFFICE)

Наименование программного обеспечения / ссылка на Интернет-ресурс	Компания-производитель
http://www.rsl.ru/	Российская государственная библиотека
http://www.gpntb.ru/	Государственная публичная научно-техническая библиотека России
http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека
http://www.gost.ru/	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
http://www.ansi.org/	ANSI (American National Standards Institute)
http://www.iso.org/	ISO (International Organization for Standardization)
http://www.extech.ru/	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-исследовательский институт — Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы" (ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ)

http://www.rfbr.ru/	Российский фонд фундаментальных исследований
http://www.shareware.com/	Служба поиска свободно распространяемого программного обеспечения
http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm,	Международный научно-образовательный сайт EqWorld
http://www.mi.ras.ru	Сайт Математического института им. В.А. Стеклова Российской Академии наук
http://www.mysopromat.ru	MYsopromat.ru: Сопротивление материалов и науки о прочности
http://lib.mami.ru/	Научно-техническая библиотека университета машиностроения
http://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
http://iprbookshop.ru	Электронно-библиотечная система IPRbooks
http://www.biblio-online.ru	Электронно-библиотечной системе издательства «Юрайт»
http://cyberleninka.ru	Электронный ресурс «КиберЛенинка»
www.scopus.com	Реферативная база данных Scopus
Springer Protocols – www.springerprotocols.com Springer Materials – www.springermaterials.com Springer Images – www.springerimages.com Zentralblatt MATH – www.zentralblatt-math.org/zbmath/en	Ресурсы издательства Springer

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Компьютерный класс кафедры «Динамика, прочность машин и сопротивление материалов», оснащенный компьютерами с установленным программным обеспечением и выходом в сеть Internet, маркерной доской, подвесным проектором с интерактивной доской.

Аудитория общего фонда, оснащенная аудиторной доской, столами, стульями (столами со скамьями)

Читальные зал библиотеки, оснащенный компьютерной техникой с выходом в сеть Internet и сеть Университета.

Приложение

к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика

Профиль
«Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры»
Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:
- научно-исследовательская деятельность в области фундаментальной и прикладной математики, механики, естественных наук;
- преподавательская деятельность в области математики, механики, информатики

Кафедра «Динамика, прочность машин и сопротивление материалов»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Спецглавы по устойчивости механических систем

Квалификация (степень) выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Москва, 2020 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

СПЕЦГЛАВЫ ПО УСТОЙЧИВОСТИ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ					
ФГОС **01.06.01 Математика и механика**					
В процессе освоения данной дисциплины аспирант формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	**знать:** • механические и геометрические характеристики, определяющие устойчивость механических систем; **уметь:** • ставить задачи оценки устойчивости и несущей способности в геометрически линейной и нелинейной постановке применительно к конкретным конструкциям; **владеть:** • навыками решения задач устойчивости.	Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	УО, З	**Базовый уровень** - способен самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области устойчивости механических систем **Повышенный уровень** - способен самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области устойчивости механических систем с применением современных технологий
ПК-1	способностью строить корректные математические модели современных механических систем и конструкций	**знать:** • основные законы, теоремы, уравнения и методы их решения, принятые в теории устойчивости механических систем; • критерии устойчивости механических систем;	Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	УО, З	**Базовый уровень** - способен решать задачи устойчивость механических систем. **Повышенный уровень** - способен решать задачи устойчивость механических
ПК-4	способность строить	• основные зависимости устойчивости			

	решение задач устойчивости механических систем и конструкций	оболочек и пластин. **уметь:** • вырабатывать адекватные расчетные схемы конструкций и их элементов и использовать для их решения современные программные продукты; • использовать полученные знания о методах расчета механических систем на устойчивость при решении поставленных задач; • проводить анализ полученных результатов расчета и формулировать рекомендации для проектирования изделий в части их способности к устойчивому функционированию. **владеть:** • навыками решения задач несущей способности конструкций; • навыками оптимального проектирования конструкций с точки зрения соблюдения условий устойчивости.			систем, выбирать критерии оценки, проводить оптимизацию конструкций.

Описание оценочных средств

1. Примерные вопросы для проведения устного опроса по дисциплине:

1. Понятие устойчивости?
2. Основные типы закреплений элементов?
3. Устойчивость прямого стержня?
4. Понятие гибкости и ее определение?
5. Потеря устойчивости в упругой и не упругой зонах?
6. Устойчивость пластинки?
7. Устойчивость оболочки?
8. Устойчивость составной конструкции?
9. Устойчивость при изменяемой нагрузке?
10. Устойчивость пластинок при различных вариантах закрепления?
11. Устойчивость пластинок при различных вариантах нагружения?
12. Устойчивость оболочек при различных вариантах закрепления?
13. Устойчивость оболочек при различных вариантах нагружения?
14. Понятие бифуркации?
15. Устойчивость стержневых конструкций?

2. Вопросы для проведения зачета по дисциплине:

1 Выпучивание стержня при неизменной нагрузке
2 Влияние формы сечения на устойчивость стержня при неизменной нагрузке
3 Диаграмма «критическое напряжение-гибкость»
4 Выпучивание стержня при возрастающей нагрузке
5 Влияние формы сечения на устойчивость стержня при возрастающей нагрузке
6 Выпучивание стержня при уменьшающейся нагрузке
7 Влияние формы сечения на устойчивость стержня при уменьшающейся нагрузке
8 Внецентренное сжатие в неупругой области
9 Различные подходы к задаче об устойчивости стержневой системы
10 Поведение рам в упруго-пластической области
11 Прощелкивание в стержневой конструкции
12 Устойчивость прямоугольных подкрепленных пластинок
13 Несущая способность подкрепленных панелей
14 Расчетные зависимости для жестких круглых пластинок
15 Расчетные зависимости для гибких круглых пластинок
16 Защемленная по контуру круглая пластинка
17 Шарнирно закрепленная круглая пластинка
18 Защемленная по контуру прямоугольная пластинка
19 Устойчивость пологих оболочек, основные зависимости
20 Устойчивость панели, прямоугольной в плане

Пример зачетного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет ТРАНСПОРТНЫЙ, кафедра «Динамика, прочность машин и сопротивление материалов»
Дисциплина Спецглавы по устойчивости механических систем
Направление 01.06.01 Математика и механика
Курс 2, семестр 4

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 9.

1. Влияние формы сечения на устойчивость стержня при неизменной нагрузке.
2. Защемленная по контуру прямоугольная пластинка.

Утверждено на заседании кафедры « » _____ 201_ г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.А.Скворцов/