



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


Беккер А.Т.

«21» июня 2019 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
механики и математического моделирования
Бочарова А.А.

«21» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Механика материалов

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

магистерская программа «Шельфовое и прибрежное строительство (Offshore and coastal engineering)»

Форма подготовки очная

курс **1** семестр **2**

лекции **36** час.

практические занятия **54** час.

лабораторные работы не предусмотрены

в том числе с использованием МАО лек. **6** /пр. **12** /лаб. **0** час.

всего часов аудиторной нагрузки **90** час.

в том числе с использованием МАО **18** час.

самостоятельная работа **90** час.

в том числе на подготовку к экзамену **36** час.

контрольные работы (количество) **не предусмотрены**

курсовая работа / курсовой проект **не предусмотрены**

зачет **не предусмотрен**

экзамен **2** семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 08.04.01 Строительство утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2017 г. №482

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Механики и математического моделирования, протокол № 10 от «21» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой: к.ф.-м.н., проф. Бочарова А.А.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент Бойко Л.А.

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

1.1. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Механика материалов» (Б1.В.ДВ.2) относится к вариативной части Блока «Дисциплины (модули)», является дисциплиной выбора. Данная дисциплина формирует основные компетенции, позволяющие реализовывать научно-исследовательскую и педагогическую, инновационную, изыскательскую и проектно-расчетную деятельность.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов), включает в себя лекционные занятия (36 часов), практические занятия (54 часа), самостоятельную работу (90 часов, из них 36 часов на подготовку к экзамену) Дисциплина реализуется во 2-м семестре. Форма контроля – экзамен.

Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика материалов» является формирование запаса знаний, достаточного для быстрой и квалифицированной переработки фундаментальных теоретических и практических исследований, получения новых результатов в процессе практической работы над теми или иными проблемами современной механики материалов, уметь оптимально подбирать материалы исходя из их свойств и конкретного применения.

Задачи дисциплины:

- Сформировать умение определять механические характеристики материалов в зависимости от их свойств .
- владение навыками работы с различными источниками информации: книгами, учебниками, справочниками, Интернет;
- формирование научного подхода к анализу механизмов создания конструкционных материалов с заранее заданными свойствами.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

ОПК-3 способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных	Знает	-физико-математический аппарат, позволяющий решать задачи профессиональной деятельности области прикладной механики
	Умеет	- применять методы математического и компьютерного моделирования при

<p>работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности</p>		решении задач профессиональной деятельности
	Владеет	навыком научных исследований процессов и отношений, методами анализа и интерпретации полученных результатов
<p>ОПК-12 способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы</p>	Знает	современные электронные научные базы данных для работы с научно-технической и наукометрической информацией при решении поставленных задач
	Умеет	извлекать актуальную научно-техническую информацию и наукометрическую информацию из электронных ресурсов, в том числе Science Direct, Elsevier Freedom Collection, SCOPUS
	Владеет	навыками обработки, анализа и интерпретации результатов исследований а также подготовки данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации, навыками составления отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы
<p>ПК-2 владением методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции</p>	Знает	методику сравнения технико-экономических показателей проектов и выбора оптимального решения.
	Умеет	выполнять анализ и сравнение основных технико-экономических показателей проектов; обосновывать выбор оптимального решения
	Владеет	процессом поиска технических решений; методами анализа и сравнения технико-экономических показателей с целью выбора оптимального решения.

ПК-6 способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты	Знает	Основные положения механики конструкционных материалов
	Умеет	Классифицировать материалы, анализировать строение и структуру композитного материала
	Владеет	Знаниями по классификации, структуре, технологиям и другим проблемам механики материалов.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Механика материалов» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения:

- групповая консультация.

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 часов)

Раздел I. Свойства металлических конструкционных материалов (12 xfcjd)

Тема 1. Основы строения металлических материалов.(3час.)

Атомно-кристаллическое строение металлов. Основы теории кристаллизации металлов, формирование структуры металла и сплавов при кристаллизации, деформация и разрушение металлов, их механические свойства. Основы теории сплавов.

Тема 2. Железо и сплавы на его основе.(3час.)

Железо и сплавы на его основе. Фазовые превращения сплавов железа. Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка стали.

Тема 3. Конструкционные стали. (3час.)

Конструкционные стали. Инструментальные стали и сплавы. Цветные металлы (алюминий, магний, медь, титан) и сплавы на их основе.

Тема 4. Твердые сплавы.(3час.)

Антифрикционные материалы. Твердые сплавы. Полимерные материалы. Композиционные материалы.

Раздел II. Место и роль конструкционных материалов в промышленности и технике. Основные конструкционные материалы.(8 час.)

Тема 1. Конструкционные материалы. Определение. Их классификация и область применения. (4 час.)

Общие представления о конструкционных материалах. Краткий исторический очерк. Существующие определения конструкционных материала, их анализ. Универсальное определение конструкционного материала. Существующие принципы классификации. Основные области применения .

Тема 2. Основные особенности конструкционных материалов. Композиты. Классификация по матрице. (4 час.)

Анализ особенностей композитных материалов. Классификация по материаловедческому, геометрическому, структурному, конструкционному, технологическому и эксплуатационному принципам.

Раздел III. Основные требования к наполнителю и связующему. (10 час.)

Тема 1. Требования к наполнителю (2 час.)

Дисперсные наполнители. Волокнистые наполнители, листовые и объемные наполнители. Препреги. Способы получения стеклянных, углеродных, борных, органических волокон.

Тема 2. Требования к связующему (4 час.)

Металлические матрицы, полимерные матрицы и их классификация. Термопластичные полимеры, термореактивные полимеры, эластомеры. Керамические матрицы.

Тема 3. Требования к межфазному слою (4 час.)

Влияние фазовой структуры композита на его свойства. Содержание наполнителя в композитном материале. Размер и форма частиц, межфазное взаимодействие, Свойства межфазного слоя.

Раздел III. Технология производства композитных материалов (6 час.)

Тема 1. Метод смешения компонент (4 час.)

Подготовка компонентов композита к смешению. Сушка. Гранулирование. Измельчение. Аппреты. Технологические приемы обработки наполнителей.

Стекловолокна. Углеродные волокна. Полиарамидные волокна. Прививка⁸ полимера к поверхности наполнителя.

Тема 2. Технология введения наполнителя.(2 час.)

Технология введения волокнистых и листовых наполнителей. Волокнистые рыхлые наполнители. Рубленые короткие волокна. Качество пропитки.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА
(54 часа)**

Занятие 1. Осевое растяжение –сжатие (2 час.)

Решение задач на осевое растяжение-сжатие с учетом собственного веса стержней.

Занятие 2. Деформация сдвига (2 час.)

Решение задач на расчет соединений: болтового, заклепочного.

Занятие 3. Деформация сдвига (2 час.)

Решение задач на расчет сварных соединений.

Занятие 4. Деформация кручения (4 час.)

Построение эпюр крутящего момента. Подбор сечения вала по условию прочности и жесткости.

Занятие 5. Деформация кручения (4 час.)

Решение задач на кручение вала сплошного и трубчатого сечения.

Занятие 6. Деформация поперечного изгиба (4 час.)

Определение опорных реакций бруса. Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента. Правила знаков.

Занятие 7. Деформация поперечного изгиба (4 час.)

Решение задач прочности по нормальным напряжениям при изгибе.

Занятие 8. Деформация поперечного изгиба (4 час.)

Решение задач прочности по касательным напряжениям при изгибе.

Занятие 9. Деформация поперечного изгиба (4 час.)

Определение перемещений в бруске при поперечном изгибе интегрированием основного дифференциального уравнения упругой линии бруска в случае простой и сложной нагрузки.

Занятие 10. Деформация поперечного изгиба (4 час.)

Использование универсального уравнения упругой линии для определения перемещений в бруске при произвольной поперечной нагрузке.

Занятие 11. Напряженно-деформированное состояние бруска (4 час.)

Решение задач на определение главных напряжений в точке при сложном напряженном состоянии.

Занятие 12. Напряженно-деформированное состояние бруска (4 час.)

Определение эквивалентных напряжений по разным теориям прочности. Обоснование выбора более достоверной теории прочности.

Занятие 12. Напряженно-деформированное состояние бруска (4 час.)

Определение потенциальной энергии деформации конструкции.

Занятие 13. Композиционные материалы, классификация, характеристика и свойства (2 часа)

1. Ознакомление с композиционными материалами. Знание их характеристик и свойств.

2. Композиционные материалы по сравнению с современными конструкционными материалами.

3. Свойства композиционного материала.

Занятие 14. Металлические композиционные материалы (4 часа)

1. Классифицирование процессов получения и обработки металлических композиционных материалов.

2. Определение зависимости физических и механических свойств металлического композиционного материала с алюминиевой матрицей от наполнителя.

3. Определение свойства слоистых металлических композиционных материалов, их состава и структуры.

4. Приведение примеров применения данных композитов в авиационной технике.

Занятие 15. Углерод-углеродные композиционные материалы (4 часа)

1. Описание основных характеристик, структуры углеродного волокна и его физико-механические свойства (в зависимости от типа волокна).
2. Определение схемы расположения волокон и их влияние на углерод-углеродный композиционный материал.
3. Определение принципиальных отличий в эксплуатационных характеристиках углерод-углеродных композиционных материалов отечественных и зарубежных аналогов.

Занятие 16. Керамические композиционные материалы (2 часа)

1. Ознакомление с основными характеристиками керамических композиционных материалов.
2. Определение влияние химического состава керамических композиционных материалов на их физико-механические свойства и структуру.
3. Определение эффекта трансформационного упрочнения и влияние термической обработки керамических композиционных материалов.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Механика материалов» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине: характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций			Оценочные средства	
					текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Разделы 1-2	ОПК-3, ОПК-12	Знает: -физико-математический аппарат, позволяющий решать задачи профессиональной деятельности области прикладной механики	Устный опрос	Вопросы к экзамену	
			Умеет: применять методы математического и компьютерного моделирования при решении задач профессиональной деятельности	РГР	Вопросы к экзамену	
			Владеет: навыком научных исследований процессов и отношений, методами анализа и интерпретации полученных результатов		Вопросы к экзамену	
2	Разделы 3-4	ПК-2 ПК-6	Знает: Основные положения механики конструкционных материалов	Устный опрос	Вопросы к экзамену	
			Умеет: Классифицировать материалы, анализировать строение и структуру композитного материала	РГР	Вопросы к экзамену	
			Владеет: Знаниями по классификации, структуре, технологиям и другим проблемам механики материалов.		Вопросы к экзамену	

При проведении текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении текущей и промежуточной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

- форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумажном носителе, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Мутылина И.Н. Структура и свойства композиционных материалов : [учебное пособие] – Владивосток, Изд-во Дальневосточного технического университета, 2011. – 109 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:425972&theme=FEFU>

2. Эшби М. Конструкционные материалы. Полный курс : [учебное пособие] : пер. с англ. / М. Эшби, Д. Джонс. – Долгопрудный: Интеллект, 2010. – 671 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663905&theme=FEFU>

3. Эффективные строительные конструкции на основе композитов специального назначения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. М. Борисов, Ю. Б. Потапов, Д. Е. Барабаш [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 94 с. — 978-5-89040-517-3.
<http://www.iprbookshop.ru/55042.html>

4. Барсукова, Л. Г. Физико-химия и технология полимеров,¹³
полимерных композитов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Г. Барсукова,
Г. Ю. Вострикова, С. С. Глазков. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж :
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС
АСВ, 2014. — 146 с. — 978-5-89040-500-5. <http://www.iprbookshop.ru/30852.html>

Дополнительная литература

1. Перепелкин, К. Е. Армирующие волокна и волокнистые полимерные
композиты [Электронный ресурс] : монография / К. Е. Перепелкин. — Электрон.
текстовые данные. — СПб. : Научные основы и технологии, 2009. — 380 с. —
978-5-91703-009-8. <http://www.iprbookshop.ru/13210.html>

2. Болтон У. Конструкционные материалы: металлы, сплавы, полимеры,
керамика, композиты. Карманный справочник. М: ДМК-Пресс, 2010. – 319 с.
<https://e.lanbook.com/book/61016>

3. Лабораторный практикум по механике композитов. Учебно-методическое
пособие. (Электронный ресурс)/сост. Бойко Л.А. Инженерная школа ДВФУ.
Владивосток, ДВФУ, 2018, - 20 с. Режим доступа.
http://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/572/Vojko_L.A._Laboratornyj_praktikum_po_mexanike_kompozitov.pdf

4. В. В. Пикуль Конструкционный наноматериал на основе стекла -
стеклометаллокомпозит [Электронный ресурс] / В. В. Пикуль ; Дальневосточный
федеральный университет , 2014. – 20 с.

[https://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtl s:000822160](https://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtl%20s:000822160)

ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные и практические занятия проводятся в нижеуказанных аудиториях, оснащенных необходимым оборудованием для проведения учебного процесса.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. L, Этаж 3, ауд. L353	Учебная мебель на 18 рабочих мест, Место преподавателя (стол, стул), компьютер преподавателя - персональный компьютер CS GRATTAGE M COM J8044 с монитором Acer V226HQLB; Телевизор LG M-4716 CG – 1 шт.; 9 персональных компьютеров CS GRATTAGE M COM J8044 с мониторами Acer V226HQLB для студентов;
Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , Русский Остров, ул. Аякс, п, д. 10, кор. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1002	Читальный зал естественных и технических наук: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 58 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C) Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS) Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , Русский Остров, ул. Аякс, п, д. 10, кор. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1042	Читальный зал периодических изданий: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 5 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C)
Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , ул. Алеутская, д. 65б, Этаж 2, зл.203	Универсальный читальный зал: Многофункциональное устройство (МФУ) Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK Персональные системы для читальных залов терминала – 12 шт. Рабочее место для медиа-зала HP dc7700 – 2 шт. Персональные системы для медиа-зала в комплекте - 7 шт.
Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , ул. Алеутская, д. 65б, Этаж 3, зл.303	Читальный зал редких изданий: Персональные системы для читальных залов терминала - 6шт. Проектор Экран

Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , ул. Алеутская, д. 65б, Этаж 3, зл.411	Зал доступа к электронным ресурсам: Персональные системы для читальных залов терминала – 15 шт.
---	--

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки 270800 «СТРОИТЕЛЬСТВО»
профиль подготовки «Шельфовое и прибрежное строительство»
Форма подготовки (очная, магистратура)

Владивосток
2017

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2-6 неделя	Консультация, промежуточное предоставление РГР,	8 час.	УО-1
2	7 неделя	Защита разделов РГР	6 час.	ПР-12
3	8 неделя	Консультация, подготовка отчетов промежуточная защита разделов РГР	12 час.	УО-1;
4	10 – 12 неделя	Консультация, полная защита РГР	10час.	УО-1
5	13-16 неделя	Консультация, подготовка отчетов	10 час.	УО-1
6	17-18 неделя	Консультации перед экзаменом	8 час.	ПР-12
7	10-18 неделя	Подготовка и сдача экзамена	36 часов	
		Итого:	90 час	

Пример задания по теме «Осевое растяжение-сжатие»

ЗАДАНИЕ РГР 1. Определение размеров сечений стержней статически неопределимой стержневой конструкции

Для статически неопределимой стержневой системы требуется:

1. Раскрыть статическую неопределимость, считая горизонтальную балку абсолютно жесткой;
2. Подобрать из условия прочности требуемые площади поперечных сечений стержней.

Материал стержней считать одинаковым. Длина первого стержня $L_1^{18} = 100$ см, а второго - $L_2 = 200$ см.

Допускаемые напряжения для материала стержней : на растяжение $[\sigma]_p = 160$ МПа, и на сжатие $[\sigma]_c = 80$ МПа.

Линейные размеры на схеме заданы в сантиметрах.

Остальные исходные данные взять из таблицы 2.2

Таблица 2.2

Варианты задания

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂	
01	30	71	61	1,3	
21	40	95	75	1,9	
41	36	85	65	1,7	
61	32	63	91	1,5	
81	35	91	85	2.2	

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂	
02	26	45	60	1,4	
22	36	80	80	1,6	
42	32	60	70	1,8	
62	40	72	65	2,0	
82	37	84	85	2,2	

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂	
03	3,4	9,3	10	1,4	
23	4,0	8,9	13	1,6	
43	3,6	8,1	9,5	1,8	
63	3,2	7,2	7,5	2,0	
83	3,4	8,3	8,5	2,2	

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂	

04	4,5	5,5	8,8	1,3
24	4,0	4,5	9,0	1,5
44	3,6	5,0	9,5	1,7
64	3,2	6,5	8,4	1,9
84	3,0	5,0	7,2	2,1

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂
05	30	71	61	1,3
25	40	95	75	1,9
45	36	85	65	1,7
65	32	63	91	1,5
85	35	91	85	2,2

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂
06	26	45	60	1,4
26	36	80	80	1,6
46	32	60	70	1,8
66	40	72	65	2,0
86	37	84	85	2,2

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂
07	3,4	9,3	10	1,4
27	4,0	8,9	13	1,6
47	3,6	8,1	9,5	1,8
67	3,2	7,2	7,5	2,0
87	3,4	8,3	8,5	2,2

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂
08	4,5	5,5	8,8	1,3
28	4,0	4,5	9,0	1,5

48	3,6	5,0	9,5	1,7	
68	3,2	6,5	8,4	1,9	
88	3,0	5,0	7,2	2,1	

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂	
09	30	71	61	1,3	
29	40	95	75	1,9	
49	36	85	65	1,7	
69	32	63	91	1,5	
89	35	91	85	2,2	

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂	
10	26	45	60	1,4	
30	36	80	80	1,6	
50	32	60	70	1,8	
70	40	72	65	2,0	
90	37	84	85	2,2	

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂	
11	3,4	9,3	10	1,4	
31	4,0	8,9	13	1,6	
51	3,6	8,1	9,5	1,8	
71	3,2	7,2	7,5	2,0	
91	3,4	8,3	8,5	2,2	

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂	
12	4,5	5,5	8,8	1,3	
32	4,0	4,5	9,0	1,5	
52	3,6	5,0	9,5	1,7	

72	3,2	6,5	8,4	1,9	
92	3,0	5,0	7,2	2,1	

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂	
13	30	71	61	1,3	
33	40	95	75	1,9	
53	36	85	65	1,7	
73	32	63	91	1,5	
93	35	91	85	2,2	

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂	
14	26	45	60	1,4	
34	36	80	80	1,6	
54	32	60	70	1,8	
74	40	72	65	2,0	
94	37	84	85	2,2	

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂	
15	4,5	5,5	8,8	1,3	
35	4,0	4,5	9,0	1,5	
55	3,6	5,0	9,5	1,7	
75	3,2	6,5	8,4	1,9	
95	3,0	5,0	7,2	2,1	

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂	
16	4,5	5,5	8,8	1,3	
36	4,0	4,5	9,0	1,5	
56	3,6	5,0	9,5	1,7	

76	3,2	6,5	8,4	1,9	
96	3,0	5,0	7,2	2,1	

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂	
17	30	71	61	1,3	
37	40	95	75	1,9	
57	36	85	65	1,7	
77	32	63	91	1,5	
97	35	91	85	2,2	

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂	
18	26	45	60	1,4	
38	36	80	80	1,6	
58	32	60	70	1,8	
78	40	72	65	2,0	
98	37	84	85	2,2	

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂	
19	3,4	9,3	10	1,4	
39	4,0	8,9	13	1,6	
59	3,6	8,1	9,5	1,8	
79	3,2	7,2	7,5	2,0	
99	3,4	8,3	8,5	2,2	

Вариант	q кН/м	P кН	M кН*м	A ₁ /A ₂	
20	4,5	5,5	8,8	1,3	
40	4,0	4,5	9,0	1,5	

60	3,6	5,0	9,5	1,7	
80	3,2	6,5	8,4	1,9	
00	3,0	5,0	7,2	2,1	

Контрольные вопросы

по теме «Осевое растяжение-сжатие»

1. Что называется напряжением?
2. Какие выделяют компоненты напряжения в площадке сечения?
3. Почему составляющие напряжения носят такие названия?
4. Почему осевое растяжение-сжатие относится к простым деформациям?
5. Объяснить *Закон Гука*?
6. Какой геометрический смысл имеет *модуль Юнга*?
7. Какой физический смысл имеет *модуль Юнга*?
8. Что такое абсолютное удлинение?
9. Что такое относительная деформация?
10. Абсолютное удлинение и относительная деформация, которое из них несет большую информацию о деформированном состоянии?
11. От чего зависит деформация при осевом растяжении-сжатии?
12. В чем состоит принцип суперпозиции, и есть ли предел его применимости?
13. Что называется жесткостью при осевом растяжении-сжатии?
14. Что такое «допускаемое напряжение»?
15. В чем смысл условия прочности?
16. В чем смысл условия жесткости?
17. Что такое предел текучести материала σ_T ?
18. Что влияет на выбор коэффициента запаса прочности?

19. В чем состоит условность диаграммы растяжения образца из мягкой стали?
20. Почему по диаграмме $\sigma - \varepsilon$ разрушение при растяжении происходит не при наибольших напряжениях?
21. Имеет ли смысл предел временного сопротивления?
22. Как определяется величина силы в сечении?
23. Какие задачи называют статически неопределимыми.
24. Что называют степенью статической неопределимости?
25. Как называется дополнительное уравнение при раскрытии статической неопределимости?
26. Чем объясняется “ ступенька” на эпюре внутреннего силового фактора?

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки 270800 «СТРОИТЕЛЬСТВО»
 профиль подготовки «Шельфовое и прибрежное строительство»
 Форма подготовки (очная, магистратура)

Владивосток 2017 ПАСПОРТ ФОС

ОПК-3 способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество	Знает	-физико-математический аппарат, позволяющий решать задачи профессиональной деятельности области прикладной механики
	Умеет	- применять методы математического и компьютерного моделирования при решении задач профессиональной деятельности
	Владеет	навыком научных исследований процессов и отношений, методами анализа и интерпретации полученных результатов

результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности		
ОПК-12 способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	Знает	современные электронные научные базы данных для работы с научно-технической и наукометрической информацией при решении поставленных задач
	Умеет	извлекать актуальную научно-техническую информацию и наукометрическую информацию из электронных ресурсов, в том числе Science Direct, Elsevier Freedom Collection, SCOPUS
	Владеет	навыками обработки, анализа и интерпретации результатов исследований а также подготовки данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации, навыками составления отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы
ПК-2 владением методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции	Знает	методику сравнения технико-экономических показателей проектов и выбора оптимального решения.
	Умеет	выполнять анализ и сравнение основных технико-экономических показателей проектов; обосновывать выбор оптимального решения
	Владеет	процессом поиска технических решений; методами анализа и сравнения технико-экономических показателей с целью выбора оптимального решения.
ПК-6 способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и	Знает	Основные положения механики конструкционных материалов
	Умеет	Классифицировать материалы, анализировать строение и структуру композитного материала
	Владеет	Знаниями по классификации, структуре, технологиям и другим проблемам механики материалов.

испытаний, анализировать и обобщать их результаты		
---	--	--

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций			Оценочные средства	
					текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Разделы 1-2	ОПК-3, ОПК-12	Знает: -физико-математический аппарат, позволяющий решать задачи профессиональной деятельности области прикладной механики	Устный опрос	Вопросы к экзамену 1-25	
			Умеет: применять методы математического и компьютерного моделирования при решении задач профессиональной деятельности	РГР	задания	
			Владеет: навыком научных исследований процессов и отношений, методами анализа и интерпретации полученных результатов			
2	Разделы 3-4	ПК-2 ПК-6	Знает: Основные положения механики конструкционных материалов	Устный опрос	Вопросы к экзамену 26-45	
			Умеет: Классифицировать материалы, анализировать строение и структуру композитного материала	РГР	Задания	
			Владеет: Знаниями по классификации, структуре, технологиям и другим проблемам механики материалов.			

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>ОПК-3</p> <p>способностью использовать на практике навыки и умения в организации научных и научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности</p>	Знает	<p>-физико-математический аппарат, позволяющий решать задачи профессиональной деятельности области прикладной механики</p>	<p>о направлениях развития науки, техники в области строительной механики машин, развитии расчетных и экспериментальных методик исследования строительных объектов; развитии компьютерных технологий.</p>	<p>в общих чертах содержание научно-исследовательских работ в области строительной механики, пути развития теории и практики прочностных расчетов, компьютерной техники</p>
	Умеет	<p>- применять методы математического и компьютерного моделирования при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>о направлениях перспективных научных исследований на уровне осведомленности,</p> <p>применять основные расчетные методики и приемы, компьютерную технику</p>	<p>Объективно оценивать содержание теоретических и практических методов расчета объектов строительной механики машин, применять современную компьютерную технику</p>
	Владеет	<p>навыком научных исследований процессов и отношений, методами анализа и интерпретации</p>	<p>информацией о перспективных научных исследованиях, содержании механических и</p>	<p>Способностью выявлять перспективные пути развития строительной механики, развивать</p>

		полученных результатов	математических моделях прочностных расчетов и расчетов на устойчивость.	и совершенствовать расчетные и компьютерные модели.
ОПК-12 способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	Знает	современные электронные научные базы данных для работы с научно-технической и наукометрической информацией при решении поставленных задач	о направлениях перспективных исследований, путях развития науки, техники и технологий по обеспечению прочности, устойчивости сооружений и машин	в общих чертах особенности проектирования объектов строительной механики машин, обеспечения прочности и устойчивости таких объектов и их элементов.
	Умеет	извлекать актуальную научно-техническую информацию и наукометрическую информацию из электронных ресурсов, в том числе Science Direct, Elsevier Freedom Collection, SCOPUS	умеет грамотно выбирать и использовать научно-техническую и справочную информацию при решении профессиональных задач	уверенно ориентироваться в современных электронных научных базах данных, самостоятельно отыскивать актуальные источники научно-технической и справочной информации в сети Internet
	Владеет	навыками обработки, анализа и интерпретации результатов исследований а также подготовки данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации, навыками составления отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы	базовыми навыками решения научных, технических проблем в области профессиональной деятельности	способностью изложить проблему, поставить задачу и указать методы ее решения

ПК-2 владением методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации и проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции	Знает	методику сравнения технико-экономических показателей проектов и выбора оптимального решения.	государственные стандарты и прочие нормативно-правовые документы в сфере профессиональной деятельности	приемы подбора научно-технической литературы; правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД
	Умеет	выполнять анализ и сравнение основных технико-экономических показателей проектов; обосновывать выбор оптимального решения	собрать и проанализировать информацию, которая поможет выбрать нормативные показатели качества	оценивать уровень показателей качества, которые достижимы при доступных процессах, персонале, ресурсах, инфраструктуре и финансовых средствах в конкретных условиях производства
	Владеет	процессом поиска технических решений; методами анализа и сравнения технико-экономических показателей с целью выбора оптимального решения.	методами и средствами оценки и анализа конструкторских решений, оценкой содержания технической и проектной документации.	способностью провести анализ технических решений и экономических обоснований предложенных решений при проектировании и создании объектов строительной механики машин.
ПК-6 способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты	Знает	Основные положения механики конструкционных материалов	способность определения направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий; выполнение научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности.	способность применения информационных технологий в научно-исследовательской, научно-педагогической; проектно-конструкторской; производственно-технологической; научно-инновационной; консультационно-экспертной деятельности
	Умеет	Классифицировать материалы, анализировать строение и структуру композитного материала	умение выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач,	способность применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы

	Владеет	Знаниями по классификации, структуре, технологиям и другим проблемам механики материалов.	способность решать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей.	способность самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач
--	---------	---	--	--

1. Осевое растяжение и сжатие
2. Графики изменения внутренних силовых факторов и деформаций при растяжении (примеры)
3. Деформации при изменении температуры
4. Потенциальная энергия деформации растяжения
5. Статически определимые и неопределимые системы
6. Напряженное состояние при растяжении-сжатии
7. Основные механические характеристики материала
8. Построение истинной диаграммы растяжения
9. Растяжение и сжатие под влиянием собственного веса. Стержень
равного сопротивления
10. Расчет проводов и тросов
11. Деформация сдвига
12. Дифференциальные (интегральные) зависимости при изгибе
13. Напряжения в бруске при чистом изгибе
14. О рациональном сечении при деформации изгиба
15. Влияние поперечных сил на распределение нормальных напряжений
при изгибе

16. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Формула Журавского
17. Влияние формы сечения на применимость формулы Журавского
18. Анализ изгиба свободного и стянутого пакетов листов
19. Брусья равного сопротивления при изгибе
20. Дифференциальное уравнение упругой линии бруса
21. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии бруса
22. Интегрирование дифференциального уравнения в случае сложных нагрузок
23. Универсальное уравнение упругой линии балки
24. Балка на упругом основании
25. Напряженное состояние в точке
26. Определение напряжений в площадке общего положения
27. Главные оси и главные напряжения
28. Круговая диаграмма напряженного состояния. Круг Мора
29. Типы напряженного состояния
30. Деформированное состояние
31. Объемная деформация
32. Потенциальная энергия объемной деформации
33. Теории прочности
34. Сложное сопротивление
35. Внецентренное растяжение-сжатие
36. Ядро сечения
37. Косой изгиб
38. Изгиб с кручением круглого бруса
39. Изгиб бруса большой кривизны
40. Примеры определения эксцентриситета бруса большой кривизны
41. Предмет механики композитов. Основные понятия дисциплины.
42. Классификация композитов.
43. Постановка задач механики композитов.
44. Технические характеристики композитов.

45. Теории прочности в механике композитов.

Оценочные средства для текущей аттестации**Вопросы для собеседований и коллоквиума по дисциплине «Механика материалов»**

1. Какие материалы можно назвать композиционными?
2. Присущ ли композиционным материалам синергетический эффект и в чем его суть?
3. Что такое матрица и какие функции она выполняет в композите ?
4. Что такое армирующий элемент?
5. О чем гласит закон створа и кто его автор?
6. Приведите примеры слоистых композитов строительного назначения.
7. Какие матрицы наиболее распространены среди строительных композитов?
8. Что является матрицей в ситаллах?
9. Что такое полимеры и какого происхождения они могут быть?
10. Для каких целей используют эфиры целлюлозы?
11. По каким механизмам происходят реакции полимеризации и поликонденсации?
12. В чем отличие карбоцепных полимеров от элементоорганических?
13. Перечислите основные классификационные признаки армирующих элементов.
14. Какова цель проектирования композитов строительного назначения?
15. Чем определяется выбор исходных компонентов?
16. Перечислите не менее 4 основных требований к исходным компонентам.
17. От чего зависит смачиваемость армирующих элементов матричным материалом и как ее можно повысить?

18. Перечислите основные этапы проектирования композитов строительного назначения.

Почему целесообразно применять методы математического планирования эксперимента при проектировании состава композитов?

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине
«Механика материалов»**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, владеет материалом, полученным из дополнительных источников.
76-85	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал в пределах программы курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.
61-75	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала в области программирования, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0-60	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине