

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ**

Специальность 1-31 03 02 Механика (по направлениям)

Квалификация

Механик. Математик-прикладник

Механик. Преподаватель математики и механики

Механик-прикладник

**ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ
ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ**

Спецыяльнасць 1-31 03 02 Механіка (па напрамку)

Кваліфікацыя

Механік. Матэматык-прыкладнік

Механік. Выкладчык матэматыкі і механікі

Механік-прыкладнік

**HIGHER EDUCATION
FIRST DEGREE**

Speciality 1-31 03 02 Mechanics (in directions)

Qualification

Mechanic. Specialist in applied mathematics

Mechanic. Teacher of mathematics and mechanics

Specialist in applied mechanics

УДК [378.1:51]:006.354(476)(083.74)

Ключевые слова: высшее образование, первая ступень, математика, математик, квалификационная характеристика, образовательная программа, типовой учебный план, учебные программы дисциплины, обеспечение качества, итоговая аттестация, качество высшего образования, зачетная единица, требования, компетенции, знания, умения, навыки, способности, самостоятельная работа
МКС 03.180

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Белорусским государственным университетом

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Юрчук Н.И., профессор, доктор физико-математических наук (руководитель);

Козловский Н.И., доцент, кандидат технических наук;

Мартыненко М.Д., профессор, доктор физико-математических наук;

Журавков М.А., профессор, доктор физико-математических наук;

Медведев Д.Г., доцент, кандидат физико-математических наук;

ВНЕСЕН Управлением высшего и среднего специального образования Министерства образования Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования Республики Беларусь от «__» _____ 2008 г. №__

3 ВЗАМЕН РД РБ 02100.5.035 - 98

Настоящий образовательный стандарт не может быть тиражирован и распространен без разрешения Министерства образования Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Основные термины и определения	2
4 Общие положения	3
4.1 Общая характеристика специальности	3
4.2 Требования к предшествующему уровню подготовки	3
4.3 Общие цели подготовки специалиста	3
4.4 Формы обучения по специальности	3
4.5 Сроки подготовки специалиста	3
5 Квалификационная характеристика специалиста	3
5.1 Сфера профессиональной деятельности	3
5.2 Объекты профессиональной деятельности	4
5.3 Виды профессиональной деятельности	4
5.4 Задачи профессиональной деятельности	4
5.5 Состав компетенций	4
6 Требования к уровню подготовки выпускника	5
6.1 Общие требования к уровню подготовки	5
6.2 Требования к академическим компетенциям	5
6.3 Требования к социально-личностным компетенциям	5
6.4 Требования к профессиональным компетенциям	5
7 Требования к образовательной программе ее реализации	7
7.1 Состав образовательной программы	7
7.2 Требования к разработке образовательной программы	7
7.3 Требования к срокам реализации образовательной программы	7
7.4 Типовой учебный план	8
7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по дисциплинам	12
7.6 Требования к содержанию и организации практик	25
8 Требования к обеспечению качества образовательного процесса	25
8.1 Требования к кадровому обеспечению	25
8.2 Требования к учебно-методическому обеспечению	26
8.3 Требования к материально-техническому обеспечению	26
8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов	26
8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы	27
8.6 Общие требования к контролю качества и средствам диагностики	28
9 Требования к итоговой государственной аттестации выпускника	28
9.1 Общие требования	28
9.2 Требования к государственному экзамену	29
9.3 Требования к дипломной работе	29
Библиография	30

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Высшее образование. Первая ступень

Специальность - 1-31 03 02 Механика (по направлениям)

Квалификация - Механик. Математик-прикладник
Механик. Преподаватель математики и механики
Механик-прикладник

Вышэйшая адукацыя. Першая ступень

Спецыяльнасць - 1-31 03 02 Механіка (па напрамку)

Кваліфікацыя - Механік. Матэматык-прыкладнік
Механік. Выкладчык матэматыкі і механікі
Механік-прыкладнік

Higher education. First degree

Speciality - 1-31 03 02 Mechanics (in directions)

Qualification - Mechanic. Specialist in applied mathematics
Mechanic. Teacher of mathematics and mechanics
Specialist in applied mechanics

Дата введения 2008-09-01

1 Область применения

Настоящий образовательный стандарт устанавливает цели и задачи профессиональной деятельности специалиста, требования к уровню подготовки выпускника вуза, требования к содержанию образовательной программы и ее реализации, требования к обеспечению образовательного процесса и итоговой государственной аттестации выпускника.

Стандарт применяется при разработке нормативно-методических документов и учебно-программной документации, регулирующей образовательный процесс в высшей школе, а также при оценке качества высшего образования.

Стандарт обязателен для применения во всех учреждениях, обеспечивающих получение высшего образования (высших учебных заведениях), расположенных на территории Республики Беларусь, независимо от их принадлежности и форм собственности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

СТБ 22.0.1-96 Система стандартов в сфере образования. Основные положения

СТБ ИСО 9000-2000 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь

СТБ ИСО 9001-2001 Система менеджмента качества. Требования.

ОКРБ 011-2001 Специальности и квалификации

РД РБ 02100.5.035-98 Образовательный стандарт. Высшее образование. Специальность Н.07.01.00 Механика.

4 Общие положения

4.1 Общая характеристика специальности

4.1.1 Подготовки выпускника по специальности «Механика» обеспечивает получение профессиональной квалификации: **Механик. Математик-прикладник, Механик. Преподаватель математики и механики, Механик-прикладник.**

4.1.2 Специальность в соответствии с ОКРБ 011 относится к естественнонаучному профилю подготовки специалистов с высшим образованием и имеет обозначение 1-31 03 02.

4.2 Требования к предшествующему уровню подготовки

4.2.1 Предшествующий уровень образования должен быть не ниже общего среднего образования, подтвержденный документом государственного образца.

4.2.2 Уровень подготовки абитуриента устанавливается в соответствии с утвержденными Правилами приема в высшие учебные заведения Республики Беларусь по следующим дисциплинам:

- белорусский язык или русский язык (по выбору);
- физика;
- математика.

4.3 Общие цели подготовки специалиста

Общие цели подготовки специалиста:

- формирование и развитие социально-профессиональной компетентности, позволяющей сочетать академические, профессиональные, социально-личностные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности;
- формирование профессиональных компетенций для работы в области механики.

4.4 Формы обучения по специальности

Обучение по специальности предусматривает только дневную форму обучения.

4.5 Сроки подготовки специалиста

Нормативный срок подготовки специалиста при дневной форме обучения составляет 5 лет и оценивается не менее 380 зачетными единицами.

5 Квалификационная характеристика специалиста

5.1 Сфера профессиональной деятельности

Сфера профессиональной деятельности специалиста на основе совокупности знаний по социально-гуманитарным, естественнонаучным, общепрофессиональным и специальным дисциплинам:

- академические и научно-исследовательские институты, проектные и научно-производственные организации, предприятия и объединения, управленческие и экспертные учреждения различных министерств и ведомств и прочие организации различных форм собственности, разрабатывающие и использующие математические методы моделирования механических процессов и явлений, информационных технологий и вычислительных систем;

– составлять договоры на выполнение научно-исследовательских работ, а также договоры о совместной деятельности по освоению новых технологий.

7 Требования к образовательной программе

7.1 Состав образовательной программы

7.1.1 Образовательная программа должна включать: учебный план, программы учебных дисциплин, программы учебных и производственных практик, порядок выполнения дипломной работы, программу государственного экзамена, которые должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

7.1.2 Образовательная программа подготовки выпускника должна предусматривать изучение студентом следующих циклов:

- социально-гуманитарных дисциплин;
- естественнонаучных дисциплин;
- общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- дисциплин специализации.

7.2 Требования к разработке образовательной программы

7.2.1 Максимальный объем учебной нагрузки студентов не должен превышать 54 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной работы.

7.2.2 Объем обязательных аудиторных занятий студентов, определяемый вузом с учетом специальности, специфики организации учебного процесса, оснащения учебно-лабораторной базы, информационного, учебно-методического обеспечения, должен быть установлен в пределах 24-36 часов.

7.2.3 В часы, отводимые на самостоятельную работу по учебной дисциплине, включается время, предусмотренное на подготовку к экзаменам.

7.2.4 При разработке учебного плана (п. 7.4) вуз имеет право изменять количество часов, отводимых на освоение учебного материала: для циклов дисциплин – в пределах 5 %, для дисциплин, входящих в цикл, – в пределах 10 % без превышения максимального недельного объема нагрузки студента и при сохранении требований к содержанию, указанных в настоящем стандарте.

7.3 Требования к срокам реализации образовательной программы

7.3.1 Срок реализации образовательной программы при дневной форме обучения составляет 256 недель. Продолжительность обучения по видам учебной деятельности – в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Виды деятельности, установленные учебным планом	Продолжительность при сроке обучения 5 лет	
	недели	часы
Теоретическое обучение. Практические занятия	153	8262
Экзаменационные сессии	32	1728
Практика	18	972
Дипломная работа	10	540
Итоговая государственная аттестация	2	108
Каникулы (включая 4 недели последипломного отпуска)	41	–
Всего	256	11610

в научно-исследовательской:

- заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью в области математики, механики;
- использовать и развивать современные информационные технологии и средства автоматизации управленческой деятельности;
- проводить исследования в области эффективности решения экономических, технологических и производственных задач;
- работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой;
- осуществлять выбор оптимального варианта проведения научно-исследовательских работ.

в педагогической:

- вести преподавательскую работу в высших и средних специальных учебных заведениях в соответствии с полученной квалификацией,
- вести научно-методическую работу области учебно-воспитательного процесса и использовать ее новейшие достижения для повышения эффективности образования,
- формировать у студентов и школьников устойчивый интерес к преподаваемым дисциплинам, требовательность и ответственность за результаты учебы, воспитывать их в духе патриотичности, гражданственности, инициативности.

в проектно-конструкторской:

- находить оптимальные решения проектных и конструкторских задач, используя для этого современные научные достижения;
- участвовать в создании и развитии необходимой информационной базы,
- разрабатывать проектно-сметную и другую документацию.

в организационно-управленческой:

- работать с юридической литературой и нормативно-правовыми документами, пользоваться современными информационными ресурсами;
- организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей, контролировать и поддерживать трудовую и производственную дисциплину, планировать фонды оплаты труда;
- согласовывать и анализировать производственные данные, составлять отчетную и организационную документацию;
- взаимодействовать со специалистами смежных подразделений, вести переговоры, разрабатывать контракты с другими заинтересованными организациями.

в инновационной:

- определять цели инноваций и способы их достижения;
- работать с научной, технической и патентной литературой;
- разрабатывать бизнес-планы создания новых информационных технологий;
- оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых технологий;
- разрабатывать новые информационные технологии на основе математического моделирования и оптимизации;
- применять методы анализа и организации внедрения инноваций;

6 Требования к уровню подготовки выпускника

6.1 Общие требования к уровню подготовки

6.1.1 Выпускник должен иметь достаточный уровень знаний и умений в области социально-гуманитарных, естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, дисциплин специализации для осуществления социально-профессиональной деятельности.

6.1.2 Выпускник должен уметь непрерывно пополнять свои знания, анализировать исторические и современные проблемы социально-экономической и духовной жизни общества, знать идеологию белорусского государства, нравственные и правовые нормы, уметь учитывать их в своей деятельности.

6.1.3 Выпускник должен владеть государственными языками (белорусским, русским), одним или несколькими иностранными языками, быть готовым к постоянному профессиональному, культурному и физическому самосовершенствованию.

6.2 Требования к академическим компетенциям

Выпускник должен обладать следующими академическими компетенциями:

- владеть и применять полученные базовые знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи;
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки использования технических устройств, управления информацией и работы с компьютером;
- иметь лингвистические навыки;
- уметь учиться и постоянно повышать свою квалификацию;
- иметь навыки управления интеллектуальной собственностью.
- использовать математические методы исследований при анализе современных естественнонаучных, экономических, социально-политических процессов

6.3 Требования к социально-личностным компетенциям

Выпускник должен иметь следующие социально-личностные компетенции:

- высокие качества гражданственности и патриотизма;
- способности к социальному взаимодействию и межличностным коммуникациям;
- навыки физической культуры и здорового образа жизни;
- способность к критике и самокритике;
- знания особенностей работы в коллективе, социологии, физиологии и психологии труда.

6.4 Требования к профессиональным компетенциям

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями по видам деятельности, быть способным:

– учреждения системы министерства образования и других министерств и ведомств.

5.2 Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности специалиста являются: исследовательская деятельность в областях, использующих математические и механические методы и компьютерные технологии; эффективные математические методы решения задач естествознания, техники, социальных наук и управления; математические и механические модели процессов и объектов; программно-информационное обеспечение научно-исследовательской, проектно-конструкторской и эксплуатационно-управленческой деятельности; преподавание цикла математических и механических дисциплин.

5.3 Виды профессиональной деятельности

Выпускник вуза должен быть компетентным в следующих видах деятельности:

- научно-исследовательской;
- педагогической;
- проектно-конструкторской;
- организационно-управленческой;
- инновационной.

5.4 Задачи профессиональной деятельности

Выпускник вуза должен быть компетентным решать следующие профессиональные задачи:

- вести теоретические и прикладные научные исследования;
- осуществлять педагогическую и методическую работу в области математики, механики и их приложений;
- распространять математические знания и цикл механических дисциплин среди молодежи и других социальных групп и слоев населения;
- владеть навыками управления трудовыми коллективами и уметь применять их на практике;
- использовать математические методы исследований при анализе современных естественнонаучных, экономических, социально-политических процессов.

5.5 Состав компетенций

Подготовка специалиста должна обеспечивать формирование следующих групп компетенций:

- **академических компетенций**, включающих знания и умения по изученным дисциплинам, способности и умения учиться;
- **социально-личностных компетенций**, включающих культурно-ценностные ориентации, знание идеологических, нравственных ценностей общества и государства и умение следовать им, коммуникативность, умение работать в коллективе;
- **профессиональных компетенций**, включающих знания и умения формулировать проблемы, решать задачи, разрабатывать планы и обеспечивать их выполнение в избранной сфере профессиональной деятельности.

7.3.2 При заочной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год.

7.4 Типовой учебный план

7.4.1 Типовой учебный план разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблицах 2-4.

Таблица 2

Направление «Научно-производственная деятельность»

№ пп	Наименование дисциплины	Объем работы (часов)			Зачетные единицы
		Всего	из них		
			Аудиторные занятия	Самостоятельная работа	
I	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	1568	744/476	348	42
1	Обязательный компонент	1416	642/476	298	36
1.1	История Беларуси ¹⁾	102	72	30	4
1.2	Основы идеологии белорусского государства	36	24	12	1
1.3	Философия	102	76	26	4
1.4	Экономическая теория	102	76	26	4
1.5	Социология	54	36	18	2
1.6	Политология	102	68	34	4
1.7	Основы психологии и педагогики	102	72	30	4
1.8	Иностранный язык	272	150	122	9
1.9	Физическая культура ²⁾	544	68/476	—	4
2	Дисциплины по выбору студентов (3) (культурология, этика, эстетика, логика, религиоведение, основы права, права человека, другие курсы и учебные модули)	152	102	50	6
II	Цикл естественнонаучных дисциплин	1184	732	452	43
1	Обязательный компонент	694	408	286	24
1.1	Основы экологии и энергосбережения	52	34	18	2
1.2	Основы современного естествознания	52	34	18	2
1.3	Методы программирования и информатика	488	272	216	16
1.4	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность	102	68	34	4
2	Вузовский компонент	338	222	116	13
3	Дисциплины по выбору студента	152	102	50	6
III	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	4146	2774	1372	163
1	Обязательный компонент	3178	2094	1084	123
Дисциплины специальности		2846	1872	974	110
1.1	Математический анализ	734	494	240	29
1.2	Аналитическая геометрия	204	136	68	8
1.3	Дифференциальные уравнения	204	136	68	8

7.3.2 При заочной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год.

7.4 Типовой учебный план

7.4.1 Типовой учебный план разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблицах 2-4.

Таблица 2

Направление «Научно-производственная деятельность»

№ пп	Наименование дисциплины	Объем работы (часов)			Зачетные единицы
		Всего	из них		
			Аудиторные занятия	Самостоятельная работа	
I	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	1568	744/476	348	42
1	Обязательный компонент	1416	642/476	298	36
1.1	История Беларуси ¹⁾	102	72	30	4
1.2	Основы идеологии белорусского государства	36	24	12	1
1.3	Философия	102	76	26	4
1.4	Экономическая теория	102	76	26	4
1.5	Социология	54	36	18	2
1.6	Политология	102	68	34	4
1.7	Основы психологии и педагогики	102	72	30	4
1.8	Иностранный язык	272	150	122	9
1.9	Физическая культура ²⁾	544	68/476	-	4
2	Дисциплины по выбору студентов (3) (культурология, этика, эстетика, логика, религиоведение, основы права, права человека, другие курсы и учебные модули)	152	102	50	6
II	Цикл естественнонаучных дисциплин	1184	732	452	43
1	Обязательный компонент	694	408	286	24
1.1	Основы экологии и энергосбережения	52	34	18	2
1.2	Основы современного естествознания	52	34	18	2
1.3	Методы программирования и информатика	488	272	216	16
1.4	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность	102	68	34	4
2	Вузовский компонент	338	222	116	13
3	Дисциплины по выбору студента	152	102	50	6
III	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	4146	2774	1372	163
1	Обязательный компонент	3178	2094	1084	123
Дисциплины специальности		2846	1872	974	110
1.1	Математический анализ	734	494	240	29
1.2	Аналитическая геометрия	204	136	68	8
1.3	Дифференциальные уравнения	204	136	68	8

Аналитическая геометрия

Векторы в трехмерном евклидовом пространстве E^3 ; прямые на евклидовой плоскости E^2 ; плоскости и прямые в пространстве E^3 ; фигуры первого и второго порядка на плоскости E^2 и в пространстве E^3 ; аффинные пространства; евклидовы пространства; k -мерные плоскости в n -мерном аффинном пространстве; фигуры первого и второго порядков в вещественных аффинных и евклидовых пространствах; аффинные преобразования и движения; аффинная и евклидова геометрия; элементы проективной геометрии.

Выпускник должен знать:

- векторы в E^3 ; операции над векторами;
- эллипс, гипербола, парабола, эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды: их канонические уравнения и свойства;
- понятия аффинного, евклидова и проективного пространств; реперы и координаты точек; k -мерные плоскости и фигуры второго порядка; группы геометрических преобразований.

уметь:

- выполнять операции над векторами; записывать общие и параметрические уравнения плоскостей в различных пространствах, определять их взаимное расположение;
- по общему уравнению фигуры второго порядка в E^2 и в E^3 определять ее тип, размеры, расположение относительно системы координат; приводить общее уравнение фигуры второго порядка в аффинном пространстве к нормальному виду.

Дифференциальные уравнения

Понятие дифференциального уравнения; элементарные приемы интегрирования. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (для системы уравнений, для уравнения любого порядка). Линейные системы и линейные уравнения любого порядка. Линейная зависимость функций и определитель Вронского; формула Лиувилля-Остроградского; решение однородных линейных систем и уравнений с постоянными коэффициентами. Решение неоднородных линейных уравнений с постоянными коэффициентами и неоднородностями специального вида (квазимоночлен). Непрерывная зависимость решения от параметра; устойчивость по Ляпунову; теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению и ее применение; фазовые траектории двумерной линейной системы с постоянными коэффициентами; особые точки. Первые интегралы; уравнения с частными производными первого порядка; связь характеристик с решениями; задача Коши; теорема существования и единственности решения задачи Коши (в случае двух независимых переменных).

Выпускник должен знать:

- элементарные приемы интегрирования;
- постановку задачи Коши;
- теоремы существования и единственности;
- основные понятия и теоремы общей теории систем дифференциальных уравнений;
- основные понятия и теоремы теории устойчивости по Ляпунову.

уметь:

- решать основные типы уравнений первого порядка;
- ставить начальные и краевые задачи, решать вопросы существования и единственности решения начальных задач;

7.5.4 Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин

Математический анализ

Элементы математической логики и теории множеств: Множество действительных чисел. Предел последовательности: Предел функции. Непрерывные функции. Дифференцируемые функции. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл Римана. Элементы топологических пространств. Дифференцируемые функции многих переменных. Дифференцируемые векторные функции. Многообразия в \mathbf{R}^d . Экстремум на многообразии. Числовые ряды. Функциональные последовательности и ряды. Ряды Фурье и интеграл Фурье. Интегралы, зависящие от параметра. Интеграл Римана в \mathbf{R}^d . Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы. Элементы анализа на многообразиях.

Выпускник должен**знать:**

- основные понятия и результаты дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких вещественных переменных;
- методы доказательств и алгоритмы решения задач математического анализа;
- новейшие достижения в области математического анализа и их приложения в задачах естествознания;

уметь:

- использовать основные результаты математического анализа в практической деятельности;
- использовать теоретические и практические навыки основ дифференциального и интегрального исчисления в математике.

Алгебра

Арифметика целых чисел. Алгебраическая операция, основные алгебраические структуры. Комплексные числа. Матрицы и операции над ними. Перестановки и подстановки. Определители. Многочлены от одной переменной. Сравнения и кольца вычетов. Векторные пространства. Системы линейных уравнений. Линейные отображения векторных пространств. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения. Жорданова нормальная форма. Многочлены от нескольких переменных. Билинейные и квадратичные формы. Евклидовы и унитарные пространства. Линейные операторы евклидовых пространств. Линейные операторы унитарных пространств. Основы тензорной алгебры. Элементы теории групп. Кольца и алгебры. Основы теории полей.

Выпускник должен**знать:**

- определители и их свойства;
- критерий совместности системы линейных уравнений, метод Гаусса и правило Крамера решения систем линейных уравнений;
- понятия билинейной и квадратичной формы, их нормальный вид, закон инерции, знакопостоянные квадратичные формы, критерий Сильвестра;

уметь:

- выполнять действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме, извлекать корни из комплексных чисел, применять формулу Муавра;
- находить базис векторного пространства, суммы и пересечения подпространств, координаты вектора в заданном базисе, находить ранг матрицы и системы векторов;
- приводить ортогональные и унитарные операторы к каноническому виду, приводить квадратичную форму к каноническому виду ортогональным преобразованием;

– применять современные информационные технологии и методы реализации решения прикладных задач.

Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность

Характеристика источников возникновения чрезвычайных ситуаций. Прогнозирование ситуаций при техногенных катастрофах. Индивидуальные и коллективные средства защиты от химического поражения. Классификация пожаров по источникам возникновения. Средства и способы пожаротушения. Противопожарная профилактика. Защита населения во время военных действий от обычных боеприпасов и оружия массового поражения. Организация проведения мероприятий по ликвидации последствий аварии. Методы обнаружения и измерения параметров источников ионизирующих излучений. Защита от радиоактивных излучений. Практические рекомендации для населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях.

Выпускник должен

знать:

- основные характеристики поражающих факторов, возникающих при чрезвычайных ситуациях;
- основные способы защиты населения при чрезвычайных ситуациях;
- основные способы и средства проведения дегазации и дезактивации;
- основные способы и средства пожаротушения;
- законодательную базу, обеспечивающую организацию и исполнение специальных мероприятий по защите населения в чрезвычайных ситуациях

уметь:

- использовать индивидуальные и коллективные средства защиты от радиационного и химического поражения;
- прогнозировать зоны химического заражения.

Основы современного естествознания

Иерархия материальных систем, микромир и мегамир. Взаимодействия и их проявления в различных системах микромира, макромира и мегамира. Анализ иерархии структурной организации вещества на основе современной физической теории и использования физико-химических методов исследования. Проблемы происхождения и развития Вселенной. Процессы возникновения и эволюции живых систем. Динамическая организация мира. Основные методы динамического, статистического и термодинамического описания материальных систем. Гуманистическая направленность естествознания.

Выпускник должен

знать:

- принципы естественнонаучного познания, дифференциации и взаимообусловленности естественных наук;
- основы современных естественнонаучных представлений о возникновении и трансформации Вселенной, строении и эволюции биосферы;
- новейшие открытия в области естествознания и перспективы их использования в материальной и социокультурной практике.

уметь:

- сопоставлять реальным явлениям и процессам естественнонаучные модели, использовать условные обозначения и размерности единиц физических и химических величин;
- анализировать и оценивать конкретные научно-технические проблемы с позиции общих принципов современного естествознания.

7.5.2 Цикл социально-гуманитарных дисциплин

Цикл социально-гуманитарных дисциплин устанавливается в соответствии с образовательным стандартом РД РБ 02100.5.227-2006 Высшее образование. Первая ступень. Цикл социально-гуманитарных дисциплин.

7.5.3 Цикл естественнонаучных дисциплин

Основы экологии и энергосбережения

Экология – наука о строении и функции живого покрова земли. Структура экосистемы. Биологическое разнообразие как основное условие устойчивости биосферы. Продуктивность антропогенных воздействий на биосферу. Природа и технический прогресс общества. Экология в современном мире и ее роль. Основные принципы охраны природы. Экология Беларуси в условиях последствий Чернобыльской аварии. Основы энергосбережения.

Выпускник должен**знать:**

- об основных этапах развития естествознания, особенностях современного естествознания и о проблемах современной экологии;
- о взаимодействиях между физическими, химическими и биологическими процессами;
- о специфике живого, принципах воспроизводства и развития живых систем, их целостности и гомеопате;
- о взаимодействии организма и среды, сообществах, организмах, экосистемах, принципах охраны природы и рационального природопользования;
- о месте человека в эволюции Земли, ноосфере и парадигме единой культуры.

уметь:

- использовать основные понятия и законы экологических систем;
- методы теоретического и экспериментального исследования в экологии;
- применять правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности.

Методы программирования и информатика

Алгоритмы. Основы языка C++. Интегрированные среды программирования. Функции. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Простые типы данных. Структурированные типы данных. Указатели. Ввод, вывод, работа с файлами. Указатели и динамическая память. Современные технологии и методы программирования. Объектно-ориентированное программирование. Абстракция данных. Инкапсуляция. Скрытие данных. Методы. Конструкторы, деструкторы. Перегрузка операторов. Наследование. Полиморфизм. Хранение объектов. Параметризованные классы. Поток ввода-вывода. Обработка исключений. Общая характеристика системы C++ Builder. Ввод/вывод. Консольное приложение. Управляющие компоненты. Работа с текстом. Графические возможности. Работа с локальными базами данных. Распределенные приложения и сокет. Организация компьютерных сетей и Internet. Протоколы. Адресация. Работа с Internet. Браузеры. Гипертекстовые документы. Язык Java. Апплеты и приложения. Базовые типы и классы. Обработка событий. Использование пакетов классов языка Java. Создание интерактивных Web-страниц. Технология разработки Internet-приложений.

Выпускник должен**знать:**

- методы решения научно-технических и информационных задач;
- современные информационные технологии;

уметь:

- решать типовые задачи математики и информатики;
- работать на современных вычислительных средствах;

Дисциплины специальности		2810	1872	938	110
1.1	Математический анализ	734	494	240	29
1.2	Аналитическая геометрия	204	136	68	8
1.3	Дифференциальные уравнения	204	136	68	8
1.4	Уравнения математической физики	204	136	68	8
1.5	Основы управления интеллектуальной собственностью	52	34	18	2
1.6	Охрана труда	52	34	18	2
1.7	Функциональный анализ	102	68	34	4
1.8	Алгебра	204	136	68	8
1.9	Теоретическая механика	466	306	160	18
1.10	Механика сплошной среды	408	272	136	16
1.11	Сопротивление материалов и основы строительной механики	180	120	60	7
Дисциплины направления специальности		332	222	110	13
1.1	Трехмерная компьютерная графика	102	68	34	4
1.2	Прикладные технологические пакеты	152	102	50	6
1.3	Системы автоматического проектирования	78	52	26	3
2	Вузовский компонент	1014	714	300	42
3	Дисциплины по выбору студента	1054	732	322	43
V	Экзаменационные сессии	1728	–	1728	38
VI	Факультативные дисциплины	300	288	12	–
	Всего	9990	5304/ 476	4210	331
VII	Практики, 18 недель	972	–	972	27
1.1	Учебная (вычислительная), 4недели	216	–	216	6
1.2	Производственная (исследовательская), 4 недели	216	–	216	6
1.3	Производственная (преддипломная), 10 недель	540	–	540	15
VIII	Дипломная работа, 10 недель	540	–	540	15
IX	Итоговая государственная аттестация, 2 недели	108	–	108	3
	Итого	11610	5304/ 476	5830	376

1) Включая курс «Великая Отечественная война советского народа» (в контексте Второй мировой войны).

2) Включая курс по теоретико-методическим основам физкультурно-спортивной деятельности и здорового образа жизни.

7.4.2 В соответствии с типовым учебным планом, установленным стандартом, вузом разрабатывается учебный план специальности, который согласовывается с УМО, Управлением высшего и среднего специального образования Министерства образования и утверждается ректором вуза.

7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по дисциплинам

7.5.1 Содержание учебной программы дисциплины по каждому циклу представляется в укрупненных дидактических единицах (или учебных модулях), а требования к компетенциям по дисциплине – в знаниях и умениях.

VII	Практики, 18 недель	972	–	972	27
1.1	Учебная (вычислительная), 4 недели	216	–	216	6
1.2	Педагогическая, 4 недели	216	–	216	6
1.3	Производственная (преддипломная), 10 недель	540	–	540	15
VIII	Дипломная работа, 10 недель	540	–	540	15
IX	Итоговая государственная аттестация, 2 недели	108	–	108	3
	Итого	11610	5338/ 476	5796	378

Таблица 4

Направление «Проектно-конструкторская деятельность»

№ пп	Наименование дисциплины	Объем работы (часов)			Зачетные единицы
		Всего	из них		
			Аудиторные занятия	Самостоятельная работа	
I	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	1568	744/476	348	42
1	Обязательный компонент	1416	642/476	298	36
1.1	История Беларуси ¹⁾	102	72	30	4
1.2	Основы идеологии белорусского государства	36	24	12	1
1.3	Философия	102	76	26	4
1.4	Экономическая теория	102	76	26	4
1.5	Социология	54	36	18	2
1.6	Политология	102	68	34	4
1.7	Основы психологии и педагогики	102	72	30	4
1.8	Иностранный язык	272	150	122	9
1.9	Физическая культура ²⁾	544	68/476	–	4
2	Дисциплины по выбору студентов (3) (культурология, этика, эстетика, логика, религиоведение, основы права, права человека, другие курсы и учебные модули)	152	102	50	6
II	Цикл естественнонаучных дисциплин	1184	732	452	43
1	Обязательный компонент	694	408	286	24
1.1	Основы экологии и энергосбережения	52	34	18	2
1.2	Основы современного естествознания	52	34	18	2
1.3	Методы программирования и информатика	488	272	216	16
1.4	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность	102	68	34	4
2	Вузовский компонент	338	222	116	13
3	Дисциплины по выбору студента	152	102	50	6
III	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	5210	3540	1670	208
1	Обязательный компонент	3142	2094	1048	123

1.5	Социология	54	36	18	2
1.6	Политология	102	68	34	4
1.7	Основы психологии и педагогики	102	72	30	4
1.8	Иностранный язык	272	150	122	9
1.9	Физическая культура ²⁾	544	68/476	—	4
2	Дисциплины по выбору студентов (3) (культурология, этика, эстетика, логика, религиоведение, основы права, права ребенка, другие курсы и учебные модули)	152	102	50	6
II	Цикл естественнонаучных дисциплин	1168	732	436	43
1	Обязательный компонент	678	408	270	24
1.1	Основы экологии и энергосбережения	52	34	18	2
1.2	Основы современного естествознания	52	34	18	2
1.3	Методы программирования и информатика	472	272	200	16
1.4	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность	102	68	34	4
2	Вузовский компонент	338	222	116	13
3	Дисциплины по выбору студента	152	102	50	6
III	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	4170	2808	1362	165
1	Обязательный компонент	3168	2110	1058	124
	Дисциплины специальности	2810	1872	938	110
1.1	Математический анализ	734	494	240	29
1.2	Аналитическая геометрия	204	136	68	8
1.3	Дифференциальные уравнения	204	136	68	8
1.4	Уравнения математической физики	204	136	68	8
1.5	Основы управления интеллектуальной собственностью	52	34	18	2
1.6	Охрана труда	52	34	18	2
1.7	Функциональный анализ	102	68	34	4
1.8	Алгебра	204	136	68	8
1.9	Теоретическая механика	466	306	160	18
1.10	Механика сплошной среды	408	272	136	16
1.11	Сопротивление материалов и основы строительной механики	180	120	60	7
	Дисциплины направления специальности	358	238	120	14
1.1	Методика преподавания механики	102	68	34	4
1.2	Психология	52	34	18	2
1.3	Педагогика	52	34	18	2
1.4	Методика преподавания математики и информатики	152	102	50	6
2	Вузовский компонент	644	442	202	26
3	Дисциплины по выбору студента	358	256	102	15
IV	Цикл дисциплин специализации	1056	766	290	45
V	Экзаменационная сессия	1728	—	1728	38
VI	Факультативные дисциплины	300	288	12	—
	Всего	9990	5338/476	4176	333

1.4	Уравнения математической физики	204	136	68	8
1.5	Основы управления интеллектуальной собственностью	52	34	18	2
1.6	Охрана труда	52	34	18	2
1.7	Алгебра	204	136	68	8
1.8	Теоретическая механика	466	306	160	18
1.9	Механика сплошной среды	444	272	172	16
1.10	Сопротивление материалов и основы строительной механики	180	120	60	7
1.11	Функциональный анализ	102	68	34	4
Дисциплины направления специальности		332	222	110	13
1.1	Математические модели механики деформированного твердого тела	102	68	34	4
1.2	Численные методы механики сплошной среды	152	102	50	6
1.3	Прочность и разрушение деформированного твердого тела	78	52	26	3
2	Вузовский компонент	666	476	190	28
3	Дисциплины по выбору студента	302	204	98	12
IV	Цикл дисциплин специализации	1064	766	298	45
V	Экзаменационная сессия	1728	-	1728	38
VI	Факультативные дисциплины	300	288	12	-
	Всего	9990	5304/ 476	4210	331
VII	Практики, 18 недель	972	-	972	27
1.1	Учебная (вычислительная), 4 недели	216	-	216	6
1.2	Производственная (исследовательская), 4 недели	216	-	216	6
1.3	Производственная (преддипломная), 10 недель	540	-	540	15
VIII	Дипломная работа, 10 недель	540	-	540	15
IX	Итоговая государственная аттестация, 2 недели	108	-	108	3
	Итого	11610	5304/ 476	5830	376

Таблица 3

Направление «Научно-педагогическая деятельность»

№ пп	Наименование дисциплины	Объем работы (часов)			Зачетные единицы
		Всего	из них		
			Аудиторные занятия	Самостоятельная работа	
I	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	1568	744/476	348	42
1	Обязательный компонент	1416	642/476	298	36
1.1	История Беларуси ¹⁾	102	72	30	4
1.2	Основы идеологии белорусского государства	36	24	12	1
1.3	Философия	102	76	26	4
1.4	Экономическая теория	102	76	26	4

- решать линейные уравнения и системы с постоянными коэффициентами;
- применять основные теоремы второго метода Ляпунова для решения вопросов устойчивости движения, определять типы особых точек автономных систем на плоскости.

Функциональный анализ

Теория меры. Интеграл Лебега. Теорема Фубини. Метрические пространства. Принцип сжимающих отображений и его применения к интегральным уравнениям. Компактные метрические пространства. Нормированные векторные пространства, банаховы пространства, гильбертовы пространства. Пространство линейных непрерывных операторов в нормированных пространствах. Теорема Банаха — Штейнгауза. Теорема Банаха об обратном операторе. Теорема Хана—Банаха. Спектр оператора. Теория Рисса—Шаудера. Применение основных принципов функционального анализа к интегральным уравнениям.

Выпускник должен

знать:

- основы теории меры и интеграла Лебега;
- основные функциональные пространства и операторы в них;
- основные принципы функционального анализа и примеры их приложений;

уметь:

- исследовать на разрешимость и корректную разрешимость уравнения $Ax = y$ с линейным непрерывным оператором A ;
- использовать основные понятия функционального анализа при изучении других математических дисциплин.

Уравнения математической физики

Корректные по Адамару и условно корректные краевые задачи. Классификация и приведение к каноническому виду уравнений в частных производных второго порядка. Вывод уравнений поперечных колебаний струны и мембраны. Решение задач Коши для волновых уравнений на прямой, плоскости и в пространстве. Принцип Гюйгенса. Задача Гурса. Метод Фурье решения смешанных задач для гиперболических уравнений. Уравнение Бесселя. Функции Бесселя. Вывод уравнения теплопроводности. Теорема о максимуме и минимуме решений уравнения теплопроводности. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности. Метод Фурье решения смешанных задач для параболических уравнений. Энергетические неравенства для гиперболических и параболических уравнений. Интегральные формулы Грина. Определение и свойства гармонических функций. О единственности и разрешимости внутренних и внешних задач Дирихле и Неймана. Объемный потенциал, потенциалы простого и двойного слоя. Метод функций Грина. Метод фиктивных зарядов. Теорема Лиувилля. Метод Фурье решения краевых задач для уравнения Пуассона.

Выпускник должен

знать:

- основные понятия, основные уравнения математической физики и постановки основных краевых задач для этих уравнений;
- методы решения основных краевых задач для гиперболических, параболических и эллиптических уравнений;

уметь:

- вывести уравнения колебаний струны и теплопроводности и краевые условия, которыми математически моделируются соответствующие процессы и явления в физике, механике, биологии и других науках;
- получить формальные решения основных краевых задач для уравнений математической физики и дать их обоснование;

– использовать персональный компьютер в системе Mathematica для решения красивых задач математической физики.

Теоретическая механика

Основные понятия кинематики. Равномерное и равнопеременное движение. Кинематика точки в криволинейных координатах. Поступательное движения твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Равномерное и равнопеременное вращение. Плоско-параллельное движение тела. Движение твердого тела около неподвижной точки. Аксоиды. Кинематические уравнения Эйлера. Движение свободного твердого тела. Сложение мгновенных вращений. Винт. Центральная винтовая ось. Законы и задачи динамики точки. Общие теоремы динамики точки. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Движение несвободной материальной точки. Математический маятник. Маятник Фуко. Общие теоремы динамики системы. Динамика тел переменной массы. Геометрия масс. Тензор инерции, эллипсоид инерции. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Давление на ось. Движение тела около неподвижной точки. Динамические уравнения Эйлера. Движение тяжелого твердого тела. Проблема четвертого интеграла. Случаи Эйлера Лагранжа, Ковалевской. Элементарная теория гироскопа. Теория удара. Принцип возможных перемещений. Принцип Даламбера. Уравнения динамики. Малые колебания механических систем. Устойчивость равновесия. Теорема Лежэн-Дирихле. Вариационные принципы.

Выпускник должен

знать:

- основные понятия и законы механики, основные задачи механики;
- математические методы, используемые при решении задач механики;
- систематизировать модели движений основных объектов изучения механики: материальной точки, механики систем, абсолютно твердого тела

уметь:

- строить математические модели движения материальных тел;
- на основании анализа моделей прогнозировать особенности движения механических объектов.

Механика сплошной среды

Классические модели МСС. Равновесие жидкостей и твердых деформируемых сред. Применение методов теории функций комплексного переменного к решению задач МСС. Волновые движения сплошной среды. Модель идеальной жидкости и газа. Модель вязкой жидкости. Модели пластических тел. Основы теории движений смесей жидкостей и газов. Движение сплошной среды в электромагнитных полях.

Выпускник должен

знать:

- основные понятия механики деформируемого твердого тела, гидромеханики и газовой динамики;
- модели материальных сред: модель идеальной несжимаемой и сжимаемой жидкости при баротропных процессах, модель совершенного газа; модель вязкой несжимаемой и сжимаемой жидкости, уравнения Навье-Стокса и Эйлера;
- приближенные аналитические и численные методы решения задач упругости, пластичности, гидромеханики и газовой динамики;

уметь:

- использовать основные уравнения механики сплошных сред в постановке конкретных учебных и прикладных задач;
- применять знания в области дифференциальных и интегральных уравнений, теории функций комплексного переменного при решении этих задач;

- систематически заниматься научной и научно-методической деятельностью;
- не реже 1 раза в 5 лет проходить повышение квалификации.

8.2 Требования к учебно-методическому обеспечению

Учебно-методическое обеспечение социально-гуманитарной подготовки студентов должно соответствовать следующим требованиям:

- каждая дисциплина социально-гуманитарного цикла должна быть обеспечена учебно-методической документацией по всем видам учебных занятий; учебной, методической, хрестоматийной, справочной и научной литературой; информационными базами и доступом к сетевым источникам информации; наглядными пособиями, мультимедийными, аудио- и видеоматериалами.

- предусматривать доступ для каждого студента к библиотечным фондам и базам данных, соответствующим по содержанию полному перечню социально-гуманитарных дисциплин учебного плана;

- включать методические рекомендации для преподавателей и студентов по изучаемым дисциплинам и всем видам учебной деятельности, в том числе самостоятельной работе студентов;

- предусматривать широкое внедрение в практику проведения семинарских и практических занятий методик активного обучения, дискуссионные формы, в целях формирования современных социально-личностных и социально-профессиональных компетенций выпускника.

Кафедры социально-гуманитарных дисциплин должны разрабатывать и внедрять в учебный процесс инновационные образовательные системы и технологии, адекватные компетентностному подходу в подготовке выпускника вуза (вариативные модели управляемой самостоятельной работы студентов, учебно-методические комплексы, информационные технологии, модульные и рейтинговые системы обучения, тестовые и другие системы оценивания уровня социально-личностных компетенций студентов и т.п.).

8.3 Требования к материально-техническому обеспечению

Высшее учебное заведение должно располагать:

- соответствующей санитарно-техническим нормам материально-технической базой, обеспечивающей проведение лабораторных, практических и научно-исследовательских работ студентов, которые предусмотрены учебным планом;

- соблюдать нормы обеспечения учебной и методической литературой;

- дисплейным временем на 1 студента в год не менее 50 часов.

- обеспечить материально-технические условия для самообразования и развития личности студента, для чего иметь соответствующие нормативам читальные залы, компьютерные классы, залы для занятий физической культурой, в том числе во внеаудиторное время; пункты питания.

- оснащение оборудованием должно обеспечивать проведение лабораторных и практических работ по учебным дисциплинам в соответствии с учебным планом.

8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется деканатами, кафедрами, преподавателями, вузов в соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов, разрабатываемым высшим учебным заведением. Учебно-методическое управление (отдел) совместно с деканатами факультетов проводит координацию планирования, организации и контроля СРС в вузе. Самостоятельная работа осуществляется в виде аудиторных и внеаудиторных форм по каждой дисциплине

7.5.5 Цикл дисциплин специализации

Перечень дисциплин устанавливается вузом в соответствии с образовательной программой и утверждается Советом ВУЗа.

7.6 Требования к содержанию и организации практик

Практики (педагогическая, исследовательская, вычислительная и др.) являются частью образовательного процесса подготовки специалистов, продолжением учебного процесса в производственных условиях и проводятся на передовых предприятиях, в учреждениях, организациях различных отраслей.

Практики направлены на закрепление в производственных условиях знаний и умений, полученных в процессе обучения в вузе, овладение навыками решения социально-профессиональных задач, производственными технологиями.

Практики организуются с учетом будущей специальности, направления специальности и специализации.

Учебная (вычислительная) практика

Практика организуется на базе специализирующей кафедры. Задача практики - ознакомление в конкретных условиях с организацией работы соответствующей структурной единицы и выполнение конкретного индивидуального задания, связанного со специальностью.

Производственная (исследовательская) практика

Практика организуется на промышленных предприятиях либо в научно-исследовательских организациях. Задача практики - проверка и закрепление теоретических знаний на основе изучения особенностей организации и проведения научно-исследовательских работ в организациях и учреждениях, овладение навыками, формами методами научной работы; сбор фактических материалов, необходимых для проведения научно-исследовательской работы студента и выполнения конкретного индивидуального задания, связанного со специальностью, направлением специальности и специализацией.

Педагогическая практика

Практика проводится в учреждениях образования. Цель практики - приобретение практических навыков преподавания дисциплин, навыков организации воспитательной внеаудиторной работы. Задача практики - ознакомление в конкретных условиях с организацией работы соответствующего учебного заведения и выполнение конкретного индивидуального задания, связанного со специальностью.

Производственная (преддипломная) практика

Преддипломная практика направлена на обобщение теоретических знаний, более углубленное изучение математических моделей в соответствии с выбранной специализацией. Задача практики - сбор и обработка исходных материалов, написание отчета с последующим его дополнением в дипломной работе.

8 Требования к обеспечению качества образовательного процесса

8.1 Требования к кадровому обеспечению

Научно-педагогические кадры вуза должны:

– иметь высшее образование, соответствующее профилю преподаваемых дисциплин, и, как правило, соответствующую научную квалификацию (степень, звание);

Выпускник должен

знать:

- основные положения теории напряжений и деформаций;
- соотношения между напряжениями и деформациями при сложном напряженном состоянии;

- теории прочности;

- основные этапы решения теоретических и прикладных задач.

уметь:

- сформулировать и обосновать математическую и численную модель для решения задачи о разрушении ДТТ;

- выполнить анализ полученных результатов;

- сформулировать выводы по полученным результатам.

Методика преподавания механики

Методика чтения лекций. Характер и формы подготовки к лекции. Отбор вопросов. Информативность и проблемность в лекции. Роль диалога. Методика проведения семинаров и спецсеминаров: характер и формы методических разработок; объем и характер рекомендуемой литературы: методы обеспечения активной дискуссии; деловые игры; тесты. Формы организации рубежного контроля, зачетов и экзаменов. Педагогическая практика: теоретическая подготовка, формы проведения.

Выпускник должен

знать:

- основные понятия и принципы дидактики;

- структурные элементы занятия и основные требования к ним;

- виды планирования деятельности преподавателя;

уметь:

- использовать различные формы и методики изложения материала;

- организовывать и проводить формы контроля знаний;

- использовать современные инновационные технологии.

Прикладные технологические пакеты

Решение задач кинематики и динамики механических систем. Особенности работы в пакетах ADAMS, Visual Nastran, ANSYS WorkBench, Working Model. Структура пакетов и основные средства. Особенности реализации численных методов. Основные этапы создания компьютерных моделей. Решение задач прочности, колебаний, устойчивости гидро- и аэродинамики, теплового деформирования. Особенности работы в пакетах Partan, LS-DYNA. Решение инженерно-изобретательских задач. Особенности работы в пакетах Invention Machine, IM-Phenomenon, Techoptimizer. Базы знаний. Генерация изобретательских решений.

Выпускник должен

знать:

- аналитические и численные методы решения задач механики, лежащие в основе прикладных систем автоматизированного инженерного анализа;

- особенности реализации МКЭ в прикладных пакетах;

- основные принципы и этапы компьютерного моделирования инженерных конструкций и физических процессов.

уметь:

- выполнять геометрическое моделирование инженерных конструкций;

- создавать связи между исследуемыми объектами;

- выбирать оптимальные методы решения задач (из числа доступных в пакетах);

- визуализировать и анализировать результаты расчетов.

Системы автоматизированного проектирования в механике

Алгоритмы компьютерной графики, используемые в САПР системах: тест на пересечение отрезков, тест принадлежности точки многоугольнику, построение ограничивающей оболочки (метод Джарвиса), алгоритмы алгебры контуров, двумерная интерполяция (сплайн-интерполяция, метод крайгинга), построение изолиний параметра, заданного на равномерной прямоугольной сетке. Основные функциональные возможности САПР систем : AUTOCAD (интерфейс пользователя, импортно-экспортные операции, графический редактор, создание простейших чертежей, создание 3D объектов), 3DMAX (интерфейс пользователя, импортно-экспортные операции, создание простейших сцен (создание геометрии, назначение материалов, текстур, определение условий освещения), создание реалистичных изображений, создание анимационных презентаций). Основные функциональные возможности ГИС систем : ARCVIEW, MapManager (интерфейс пользователя, импортно-экспортные операции, создание простейших проектов, графический редактор, связь графических элементов с базами данных, селектирование объектов по сложным условиям, макетирование печати, создание простейших подключаемых модулей).

Выпускник должен**знать:**

- основные принципы построения САПР;
- основные функциональные возможности САПР систем;
- основные функциональные возможности ГИС систем.

уметь:

- программно реализовывать простейшие алгоритмы компьютерной графики для визуализации и анализа результатов расчетов механических задач;
- практически работать в САПР системах AUTOCAD, 3DMAX, ГИС системах ARCVIEW, MapManager.

Математические модели механики деформированного твердого тела

Механические свойства деформируемых твердых тел, основные механические характеристики (прочностные и деформационные), напряженно-деформированное состояние, упругость, вязкоупругость, текучесть, пластичность, разрушение, механические модели поведения ДТТ, краевые задачи МДТТ, методы решения граничных задач МДТТ.

Выпускник должен**знать:**

- понятие и основные характеристики напряженно-деформированного состояния (НДС) ДТТ;
- основные механические характеристики (прочностные и деформационные) ДТТ и методы их определения и расчетов;
- механические модели поведения ДТТ; основные уравнения для описания поведения ДТТ;
- основные подходы к решению граничных задач МДТТ.

уметь:

- сформулировать и обосновать математическую постановку и численную модель МДТТ;
- выбрать и обосновать метод решения сформулированной задачи;
- выполнить анализ полученных результатов и сформулировать выводы.

Прочность и разрушение деформируемых твердых тел

Напряженно-деформированное состояние, упругость, пластичность, прочность, разрушение, трещина, предел упругости, предел текучести, пределы прочности, критерии разрушения, коэффициенты концентрации напряжений.

– цветовые модели RGB, CMY(K), CIE XYZ, HSV; квантование и псевдотонирование; основы цифровой обработки сигналов, фильтрацию и методы устранения шума, операции математической морфологии;

– геометрическое моделирование, представление трехмерных данных: каркасное граничное, воксельное, конструктивная геометрия; преобразования геометрических данных;

– основы полигональной графики, графический конвейер, аппаратные ускорители графики, кривые и поверхности высших порядков, методы создания реалистичных изображений.

уметь:

– выполнять геометрическое моделирование и владеть представлением трехмерных данных, выполнять преобразования геометрических данных: нелинейные, линейные, аффинные, подобия, изометрические преобразования;

– преобразовывать координаты в OpenGL, выполнять ортогональное и перспективное проецирование, задавать сложные преобразования, удалять невидимые поверхности, моделировать освещение, выполнять текстурирование и фильтрацию текстур, выполнять пиксельные операции;

– рассчитывать пересечения луча с основными геометрическими объектами, моделировать освещение в трассировке лучей, выполнять теоретико-множественные операции (CSG).

Численные методы решения задач механики сплошных сред

Разностные методы решения краевых задач механики сплошных сред. Основные понятия теории метода сеток: разностная аппроксимация дифференциальных операторов, погрешность аппроксимации, постановка разностной задачи, сходимость и устойчивость разностных схем, неравномерные сетки. Разностные схемы решения задач для уравнения переноса, уравнения теплопроводности. Аппроксимация эллиптических уравнений. Методы решения сеточных эллиптических уравнений. Метод конечных элементов (МКЭ). Метод граничных интегральных уравнений (МГИУ). Решение краевых задач для уравнения Лапласа сведением к интегральным уравнениям с помощью потенциалов простого и двойного слоя. Численное решение интегральных уравнений Фредгольма 2 рода квадратурным методом. Правило Рунге практической оценки погрешности аппроксимации. Решение краевых задач с неизвестной границей. Численное решение нелинейных интегральных уравнений. Метод Ньютона, метод Стефенсона. Примеры использования МГИУ при решении задач теплопроводности, подземной гидромеханики. Метод дискретных вихрей (МДВ). Квадратурные формулы для сингулярных интегралов. Численное решение сингулярных интегральных уравнений: уравнения первого рода на отрезке и системе непересекающихся отрезков, уравнения на окружности и с ядром Гильберта. Основные понятия и положения МДВ: дискретный вихрь, точки коллокации, Б-условие метода дискретных вихрей. Основные дискретные вихревые системы: вихревая нить бесконечного размаха, косой подковообразный вихрь, прямолинейные вихревые отрезки, замкнутые вихревые многоугольники.

Выпускник должен

знать:

- основные понятия теории метода сеток;
- методы численного решения нелинейных интегральных уравнений;
- квадратурные формулы для сингулярных интегралов;

уметь:

- решать одномерные (двумерные) краевые задачи механики сплошной среды методами конечных разностей, МКЭ, МГИУ, МДВ.
- осуществлять программную реализацию алгоритмов перечисленных методов.

Выпускник должен**знать:**

- толкование основных понятий и терминов в сфере интеллектуальной собственности;
- основные положения международного и национального законодательства об интеллектуальной собственности;
- порядок оформления и защиты прав на объекты интеллектуальной собственности;

уметь:

- анализировать нормы законодательства об интеллектуальной собственности применительно к отдельным институтам права интеллектуальной собственности;
- оценивать и соотносить по силе нормативные правовые акты международного и национального законодательства об интеллектуальной собственности;
- осуществлять патентно-информационный поиск, получать информацию об оценке патентноспособности технических решений, патентной чистоте;
- использовать теоретические знания для решения практических вопросов и аргументировано излагать обоснование применения определенной нормы законодательства об интеллектуальной собственности.

Методика преподавания математики и информатики

Предмет, проблемы и методология дидактики математики. Характеристика школьного курса математики и информатики. Математические понятия и методика их изучения. Математические предложения и методика их изучения. Методы доказательства теорем. Задачи. Методы решения задач. Принципы обучения математике и информатике. Методы обучения математике и информатике. Организация обучения. Урок по математике. Урок по информатике.

Выпускник должен**знать:**

- основные понятия и принципы дидактики математики;
- структурные элементы занятия и основные требования к ним;
- виды планирования деятельности преподавателя;
- методы обучения математике и информатике;
- структуру и содержание учебников по математике;

уметь:

- разрабатывать и составлять план-конспект занятия, факультатива;
- составлять планирование работы преподавателя;
- проводить анализ плана-конспекта занятия;
- проводить анализ проведения занятия, факультатива;
- использовать современные инновационные технологии.

Трёхмерная компьютерная графика

Свет. Квантование. Псевдотонирование. Цветовые модели. Фильтрация и шумоподавление. Основы цифровой обработки сигналов (DSP). Обработка изображений. Анализ информации, содержащейся в изображении. Графический процесс. Геометрическое моделирование и преобразование. Локальные и глобальные модели освещения. Графический конвейер. Растеризация. Синтез изображений. Научная визуализация. Сжатие изображений.

Выпускник должен**знать:**

- основные принципы компьютерной графики, обработки изображений, компьютерного зрения, физические основы света и восприятия света;

– принципы применения психолого-педагогических знаний для решения личных, социальных, профессиональных задач;

– основы семейной педагогики.

уметь:

– осуществлять и организовывать продуктивное межличностное и профессиональное общение;

– определять и учитывать при решении жизненных и профессиональных проблем индивидуально-психологические и личностные особенности людей разных возраста и пола;

– учитывать социокультурные тенденции, закономерности и принципы обучения и воспитания при анализе общественной и образовательной практики;

– использовать психолого-педагогические знания, методы и современные технологии обучения для решения воспитательных, профессиональных, управленческих задач, проведения обучающих занятий с персоналом;

– осуществлять адекватную самооценку, разрабатывать и реализовывать проекты самообразования, самовоспитания и профессионального совершенствования;

– обеспечивать полноценное развитие и воспитание детей в семье, взаимосвязь поколений.

Охрана труда

Общие вопросы охраны труда: правовые основы и законодательные положения по охране труда; охран труда женщин и молодежи; обязанности администрации школы и учебно-педагогического персонала по охране труда. Основы производственной санитарии и техники безопасности в условиях кабинетной системы в школе: санитарно-гигиенические требования к кабинетам и лабораториям; требования, предъявляемые к использованию технических средств обучения, в том числе персональных компьютеров. Основы пожарной безопасности.

Выпускник должен

знать:

– правовые основы и законодательные положения по охране труда;

– обязанности администрации школы и учебно-педагогического персонала по охране труда;

– санитарно-гигиенические требования к кабинетам и лабораториям; требования, предъявляемые к использованию технических средств обучения

– правила пожарной безопасности.

уметь:

– рационально организовывать рабочее место и собственную трудовую деятельность;

– соблюдать правила пожарной безопасности, электробезопасности, работы с персональным компьютером и другими техническими средствами.

Основы управления интеллектуальной собственностью

Интеллектуальная собственность; авторское право и смежные права; промышленная собственность; патентная информация; патентные исследования; введение объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот; коммерческое использование объектов интеллектуальной собственности; защита прав авторов и правообладателей; разрешение споров о нарушении прав в области интеллектуальной собственности; государственное управление интеллектуальной собственностью.

– применять приближенные, асимптотические и численные методы решения задач механики деформируемого твердого тела и гидроаэромеханики.

Сопротивление материалов и основы строительной механики

Растяжение или сжатие брусьев. Расчетная модель детали или элемента конструкции. Расчет простейших плоских стержневых систем. Деформация сдвига. Напряжения и деформации при кручении бруса круглого сечения. Кручение брусьев некруглого сечения. Геометрические характеристики плоских фигур. Изгиб прямого бруса. Дифференциальное уравнение упругой линии бруса при изгибе. Общий случай напряженного состояния упругого твердого тела. Практические случаи возникновения сложного напряженного состояния. Проверка прочности при объемном напряженном состоянии. Теория прочности. Определение перемещений по методу Максвелла-Мора. Стержневые конструкции: фермы и рамы. Расчет статически неопределимых систем по методу сил. Особенности расчета симметричных статически неопределимых систем. Косой изгиб. Внецентренное растяжение. Совместное действие изгиба и кручения. Прочность при переменных напряжениях. Влияние конструктивных технологических и эксплуатационных факторов на выносливость деталей. Основы теории колебаний упругих систем. Собственные колебания с затуханием и вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Напряжения при ударе. Устойчивость упругих систем.

Выпускник должен

знать:

- закон Гука
- общий случай напряженного состояния упругого тела
- дифференциальные уравнения упругой линии бруса при изгибе;
- теории прочности;
- интегралы Максвелла - Мора, правило Верещагина;
- канонические уравнения метода сил

уметь:

- рассчитывать напряженно-деформированное состояние упругих тел при различных нагрузках;
- решать задачи по всем разделам курса.

Психология и педагогика

Введение в психологию. Личность как субъект познания и активного преобразования мира и себя. Социальная психология. Педагогическая психология. Психология управления.

Педагогика в системе наук о человеке. Развитие, воспитание и социализация личности. Самосовершенствование личности.

Выпускник должен

знать:

- основные понятия и категории, общекультурное значение психологии и педагогики в системе наук о человеке и обществе;
- основные положения современных концепций образования и развития личности, педагогические способы, методы, технологии, обеспечивающие эффективность личностного и профессионального развития и самосовершенствования;
- индивидуально-психологические свойства, качества и особенности личности, механизмы мотивации и способы регуляции поведения и деятельности;
- социально-психологические механизмы и закономерности поведения личности и групп;
- мировые тенденции развития образования;
- национальную систему образования и особенности ее модернизации;

учебного плана. На основании бюджета времени в соответствии с образовательными стандартами, учебными планами, программами учебных дисциплин устанавливаются виды, объем и содержание заданий по СРС. По каждой учебной дисциплине разрабатывается учебно-методический комплекс (УМК) с материалами и рекомендациями, помогающими студенту в организации самостоятельной работы.

Расчет учебной нагрузки профессорско-преподавательского состава, осуществляющего организацию самостоятельной работы студентов, проводится в соответствии с утвержденными Министерством образования Республики Беларусь примерными нормами времени для расчета объема учебной и учебно-методической работы.

Для оценки качества самостоятельной работы студентов осуществляется контроль за ее выполнением. Формы контроля самостоятельной работы студентов устанавливаются вузом (собеседование, проверка и защита индивидуальных расчетно-графических и других заданий, коллоквиумы, контрольные работы, рефераты, защита курсовых проектов (работ), тестирование, принятие зачетов, устный и письменный экзамены, и т.д.).

8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы

Высшее учебное заведение должно проводить последовательную работу по формированию у студентов ценностных ориентаций, норм и правил поведения на основе государственной идеологии, идей гуманизма, добра и справедливости. Выпускник должен обладать гражданской зрелостью, правовой и политической культурой, уважать закон и бережно относиться к социальным ценностям правового государства, чести и достоинству гражданина.

Идеологическая и воспитательная работа со студентами организуется в соответствии с нормативным и программно-методическим обеспечением учебно-воспитательного процесса работы в высшем учебном заведении, правовую основу которого составляют Конституция Республики Беларусь, Законы Республики Беларусь, Указы Президента Республики Беларусь в области молодежной политики, соответствующие государственные социально-значимые программы, требования и рекомендации Министерства образования Республики Беларусь.

Приоритетным направлением идейно-воспитательной работы в высшем учебном заведении является гражданско-патриотическое и идейно-нравственное воспитание обучающихся.

Важнейшими принципами осуществления воспитательной работы со студентами являются:

- согласованность требований к содержанию и методам обучения и воспитания студентов, обеспечивающих учебную и социальную активность;
- вовлечение студентов с учетом их интересов и возможностей на основе принципа самоуправления в социально-значимую работу, организацию учебно-воспитательного процесса, способствующих приобретению ими организационно-управленческих, коммуникативных умений, опыта решения задач;
- укрепление семьи и повышение ее престижа в обществе, осознание основных демографических проблем общества и формирование у молодежи установок здорового образа жизни;
- духовно-нравственное воспитание, знание культурного наследия, профилактика правонарушений.

Формирование единого процесса воспитания должно быть построено через педагогическое управление процессом развития личности и включать учебно-воспитательную работу, профессиональную направленность воспитательной работы выпускающих кафедр, проведение воспитательной работы социально-гуманитарными и общеобразовательными кафедрами, деятельность института кураторов учебных групп,

воспитательную работу в студенческих общежитиях, развитие студенческого самоуправления, методическое обеспечение воспитательного процесса.

Высшее учебное заведение должно быть комфортным и безопасным для пребывания студентов, отличаться благоприятным морально-психологическим климатом, соблюдением действующих санитарно-гигиенических норм и правил, а также осуществлять общественно-политические, культурные и спортивные мероприятия. Ведущая роль в идеологической и воспитательной работе принадлежит профессорско-преподавательскому составу и личному примеру преподавателя.

8.6 Общие требования к контролю качества образования и средствам диагностики

В вузовской системе управления качеством образования по СТБ ИСО 9001-2001 (системе менеджмента качества) предусматривают мониторинг, измерения, контроль качества.

Для аттестации студентов и выпускников на соответствие их персональных достижений поэтапным или конечным требованиям стандарта создаются фонды оценочных средств и технологий, включающие типовые задания, контрольные работы, критериально-ориентированные тесты достижений и др.

Оценка знаний студента на курсовых и государственных экзаменах, курсовых дифференцированных зачетах, при защите курсовых работ, сдаче зачетов по практикам, защите дипломных работ производится по 10-балльной шкале (1, 2, ..., 9, 10). Для оценки знаний и компетентности студентов используются критерии, утвержденные Министерством образования Республики Беларусь.

Для контроля качества образования используются следующие средства диагностики:

- оценка решения типовых заданий;
- критериально-ориентированные тесты по отдельным разделам дисциплины и дисциплине в целом;
- письменные контрольные работы;
- устный опрос во время занятий;
- составление рефератов по отдельным разделам дисциплины с использованием монографической и периодической литературы;
- выступления студентов на семинарах по разработанным ими темам;
- защита курсовых работ;
- защита отчетов по производственным практикам;
- письменный экзамен;
- устный экзамен;
- защита дипломной работы.

9 Требования к итоговой государственной аттестации выпускника

9.1 Общие требования

9.1.1 Итоговая аттестация выпускника включает государственный экзамен по специальности и направлению специальности, защите дипломной работы, позволяющие определить теоретическую и практическую готовность выпускника к выполнению социально-профессиональных задач.

9.1.2 Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, проводятся в соответствии с образовательной программой первой степени высшего образования, установленной настоящим стандартом.

9.2 Требования к государственному экзамену

Государственный экзамен по специальности и направлению специальности проводится на заседании Государственной экзаменационной комиссии.

Программа и порядок проведения государственного экзамена по специальности разрабатываются вузом в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников, утвержденным Министерством образования Республики Беларусь.

9.3 Требования к дипломной работе

Требования к структуре, содержанию, объему и порядку защиты дипломной работы определяются вузом на основании настоящего образовательного стандарта и Положения об итоговой государственной аттестации выпускников, утвержденного Министерством образования.

Библиография

- [1] Закон Республики Беларусь «О высшем образовании» от 11 июля 2007 г. № 252-3
- [2] Об основных направлениях развития национальной системы образования. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 12 апреля 1999г. № 500
- [3] Положение о ступенях высшего образования. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14 октября 2002 г. №1419 Об утверждении Положения о ступенях высшего образования
- [4] СТБ 22.0.1-96 Система стандартов в сфере образования. Основные положения
- [5] СТБ ИСО 9000-2000 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь
- [6] СТБ ИСО 9001-2001 Система менеджмента качества. Требования.
- [7] ОКРБ 011-2001 Специальности и квалификации
- [8] РД РБ 02100.5.035 – 98 Образовательный стандарт. Высшее образование. Специальность Н.07.01.00 Механика.
- [9] РД РБ 02100.5.227 – 2006 Образовательный стандарт. Высшее образование. Первая ступень. Цикл социально-гуманитарных дисциплин.