

Балаковский инженерно-технологический институт - филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»»

Факультет «Атомной энергетики и технологий»  
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Геомеханика и устойчивость зданий и сооружений»

**Направление подготовки**  
08.03.01 «Строительство»

**Основная образовательная программа**  
«Промышленное и гражданское строительство»

**Квалификация выпускника**  
Бакалавр

**Форма обучения**  
Очная

### Цель освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины - дать студентам знания, необходимые для понимания работы конструктивных элементов здания, развития навыков инженерного анализа и творческого применения их в архитектурно-строительном проектировании.

Огромное разнообразие материалов и форм, предоставленных строительной индустрией в распоряжение проектировщика, требует с его стороны глубокого изучения этих форм, чтобы, оперируя ими в архитектурном проектировании, выбрать те из них, которые в наибольшей степени отвечают его творческому замыслу и заложенной в проекте идеи.

### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Геомеханика и устойчивость зданий и сооружений» является основой для подготовки выпускников кафедры к выполнению заданий в процессе учебных видов практик, а также к выполнению профессиональной деятельности.

Перечень дисциплин, усвоение которых студентам необходимо для изучения данной дисциплины: Математика. Информатика. Инженерная графика. Физика. Основы архитектуры и строительных конструкций. Механика (теоретическая, техническая механика, механика грунтов). Строительные материалы. Учебная практика.

Знания, полученные при изучении дисциплины используются при освоении дисциплин «Металлические конструкции», «Сопrotивление материалов», «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс», а также при прохождении производственных практик и государственной итоговой аттестации.

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

#### Универсальные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	З-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности.

#### профессиональные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-2	Способен участвовать в проектировании	З-ПК-2 Знать: нормативно-техническую и методическую документацию, устанавливающую требования к зданиям и

	нии зданий, сооружений, инженерных систем, планировке и застройке населенных мест в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.	сооружениям промышленного и гражданского строительства У-ПК-2 Уметь: выбирать и систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства для проектирования; оформлять текстовую и графическую. части проекта здания или сооружения; представлять и защищать результаты работ по проектированию, расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства В-ПК-2 Владеть: навыками проектирования конструкций зданий и сооружений на основе вариантного проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования; методикой оценки технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства.
--	---	---

### Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины реализуются следующие задачи воспитания:

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
<b>Профессиональный модуль</b>			
<b>Профессиональное воспитание</b>	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения <b>(В18)</b>	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.	1. Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с ведущими специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России. 2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях.

### Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 6-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак. часа.

### Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)							Аттестация раздела (форма*)	Максимальный балл за раздел**
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	КРС	СРС	Контроль		
1	1-4	Геомеханические процессы в основаниях фундаментов.	72/12	8	-	16/12	-	48	-	КИ 1	30
2	5-8	Устойчивость зданий и	72/12	8	-	16/12	-	48	-	КИ 2	30

		сооружений на нелинейно деформируемом основании.								
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>144/24</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32/24</b>	<b>-</b>	<b>96</b>	<b>-</b>	<b>ЗаО</b>	<b>40</b>	

\* - сокращенное наименование формы контроля

\*\* - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен.

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

<b>Обозначение</b>	<b>Полное наименование</b>
КИ	Контроль по итогам раздела
ЗаО	Зачет с оценкой

### Содержание лекционного курса

<b>Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Лекция 1. Тема: Основные характеристики грунтов.</b> 1. Основные понятия «геомеханика», «горная порода», «грунт». 2. Инженерная классификация грунтов: грунты скальные, полускальные, нескальные. 3. Деление грунтов в зависимости от структурных связей между минеральными частицами. 4. Физико-механические характеристики скальных и нескальных грунтов.	<b>2</b>	<b>1-8</b>
<b>Лекция 2. Тема: Деформированность и прочность грунтов.</b> 1. Деформирование и прочность скальных и нескальных грунтов. 2. Явление ползучести и релаксации напряжений. 3. Статический и динамический модули упругости, длительная прочность. 4. Лабораторные и полевые исследования грунтов.	<b>2</b>	<b>1-8</b>
<b>Лекция 3. Тема: Грунтовые массивы.</b> 1. Понятие «породный массив», «грунтовый массив», «скальный массив». 2. Структурные особенности грунтовых и скальных массивов. 3. Грунтовые массивы и особенности их механического состояния. 4. Поведение грунтовых массивов в водонасыщенном состоянии. 5. Скальные грунты и специфические особенности их строения.	<b>2</b>	<b>1-8</b>
<b>Лекция 4. Тема: Скальные массивы.</b> 1. Геологическая классификация скальных массивов. 2. Геомеханическая классификация скальных массивов. 3. Масштабный фактор и его влияние на механические свойства скальных массивов. 4. Определение деформационных и прочностных характеристик скальных массивов. 5. Природные напряжения в породных массивах.	<b>2</b>	<b>1-8</b>
<b>Лекция 5. Тема: Методы исследования геомеханических процессов.</b> 1. Инструментальные методы исследования геомеханических процессов в натуральных условиях. 2. Измерение напряжений и деформаций на поверхности природного массива. 3. Измерение напряжений и деформаций на глубине массива. 4. Измерение перемещений на контуре выработки и в прилегающем массиве. 5. Оценка структурных особенностей породного массива методом томографии	<b>2</b>	<b>1-8</b>
<b>Лекция 6. Тема: Методы моделирования геомеханических процессов.</b> 1. Физические методы моделирования геомеханических процессов. 2. Основные положения теории подобия. Метод эквивалентных материа-	<b>2</b>	<b>1-8</b>

лов. 3. Моделирование деформационного поведения грунтового основания схемой Винклера. 4. Математические методы моделирования геомеханических процессов с использованием механики деформирования твердого тела. 5. Численные методы в геомеханике, включая МКЭ.		
Лекция 7. Тема: <b>Геомеханические процессы в основаниях при различных фундаментах и высотных зданиях.</b> 1. Геомеханические процессы в основаниях фундаментов мелкого заложения. 2. Геомеханические процессы в основаниях фундаментов глубокого заложения. 3. Анализ взаимодействия фундаментов со скальными и с нескальными основаниями. 4. Общая устойчивость системы «сооружение-основание». 5. Устойчивость сооружения с учетом неоднородности основания техногенного характера.	2	1-8
Лекция 8. <b>Устойчивость сооружений при динамических воздействиях.</b> 1. Устойчивость высотных сооружений с учетом их взаимовлияния. 2. Устойчивость высотных сооружений на нелинейно деформируемом основании. 3. Динамические воздействия на основания сооружений. 4. Механические свойства грунтов при динамических воздействиях. 5. Взаимодействие оснований и фундаментов машин и оборудования с динамическими нагрузками.	2	1-8

#### Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1. Определение расчетных характеристик физических свойств грунтов	2	1-8
2. Определение модуля деформации грунта.	2	1-8
3. Определение модуля объемной деформации и модуля сдвига.	2	1-8
4. Законом сопротивления грунтов сдвигу. Определение расчетных характеристик грунтов	2	1-8
5. Рассмотрение задачи о действии одной сосредоточенной силы или нескольких сил и любой распределенной нагрузки на плоское полупространство.	2	1-8
6. Задача о действии местной равномерно распределенной на прямоугольной площади нагрузке и построение эпюр сжимающих напряжений.	2	1-8
7. Рассмотрение метода эквивалентного слоя и метода послойного элементарного суммирования.	2	1-8
8. Расчет оснований по несущей способности.	2	1-8
9. Расчет устойчивости откосов и склонов. Критерий оценки устойчивости.	2	1-8
10. Изучение вопросов расчета взаимодействия сооружения с массивом грунта.	2	1-8
11. Решение плоской задачи теории упругости на примере. Система «массив грунта – фундаментная конструкция».	2	1-8
12. Изучения вопроса о жестком штампе на физически нелинейном основании.	2	1-8
13. Исследование и анализ устойчивости системы «сооружение-основание».	2	1-8
14. Исследование и анализ устойчивости сооружения с учетом неодно-	2	1-8

родности основания техногенного характера.		
15. Основы расчета устойчивости высотных сооружений с учетом их взаимовлияния.	2	1-8
16. Изучение вопроса динамического воздействия на основания сооружений и определение механических свойства грунтов при динамических воздействиях.	2	1-8

**Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены**

**Задания для самостоятельной работы студентов**

<b>Вопросы для самостоятельного изучения (задания)</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1. Задача о действии местной равномерно распределенной на прямоугольной площади нагрузке (строгое решение А. Лява) и метод угловых точек. Эпюры сжимающих напряжений и влияние площади загрузки. 2. Одномерная задача теории компрессионного уплотнения. Метод эквивалентного слоя. Метод послойного элементарного суммирования. Допущения метода послойного суммирования. 3. Фазы напряженного состояния грунтов. Уравнения предельного равновесия. Угол наибольшего отклонения. Диаграмма Мора.	<b>18</b>	<b>1-8</b>
4. Области предельного напряженного состояния и условия их возникновения. Формула Пузыревского-Герсеванова. Расчетное сопротивление по СНиП 2-02.01-83. Расчет оснований по несущей способности. 5. Нарушение устойчивости при оползнях для правобережья Саратовской области. 6. Оползневые процессы в инженерно-геологических условиях г. Саратова.	<b>18</b>	<b>1-8</b>
7. Критерий оценки устойчивости. Устойчивость откосов и склонов. Реологические процессы в грунтах. Ползучесть откосов и склонов. 8. Взаимодействие сооружения с массивом грунта. Контактные напряжения под абсолютно жесткими фундаментами. Абсолютно жесткий круглый и прямоугольный штампы. 9. Контактные напряжения по подошве конструкций и сооружений конечной жесткости.	<b>24</b>	<b>1-8</b>
10. Расчетные модели оснований. Модель дискретной среды. Модель местных деформаций. Метод упругого полупространства. Однородное изотропное полупространство. 11. Плоская задача теории упругости. Система «массив грунта – фундаментная конструкция».	<b>12</b>	<b>1-8</b>
12. Модель для учета взаимовлияния фундаментных конструкций. Распределение осадок основания за пределы фундамента. 13. Распределение осадок от сосредоточенной силы. Осадка основания жесткого штампа. Учет физической нелинейности слоя основания.	<b>12</b>	<b>1-8</b>
14. Жесткий штамп на физически нелинейном основании. Общая устойчивость системы «сооружение-основание». Расчетные модели и методы расчета. Критерий общей устойчивости.	<b>12</b>	<b>1-8</b>

**Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена.**

**Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.**

**Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.**

## Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода по направлению подготовки «Строительство» предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий:

- 1) компьютерных симуляций с использованием программ определения усилий и построения их эпюр;
- 2) разбор конкретных ситуаций при решении задач по контрольным заданиям;
- 3) разбор конкретных ситуаций при проведении лекционных занятий, в том числе в форме коллоквиумов;
- 4) внеаудиторную работу в рамках текущих внеаудиторных консультаций с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках учебных курсов могут быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, университетов, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Большепролетные пространственные покрытия сооружений»:

- 1) вычисление усилий в элементах с помощью программного комплекса Лира;
- 2) определение усилий в элементах и построение их эпюр с помощью специализированных компьютерных программ.
- 3) определение геометрических характеристик плоских сечений и графическое изображение сечения с помощью программного комплекса ЛИРА, AutoCAD.
- 4) самостоятельная работа студентов с использованием информационной справочной системы ИОС.

**Кроме того, в** процессе изучения дисциплины рекомендуется применять следующие образовательные технологии:

-чтение лекций с использованием метода проблемного изложения материала, лекции-диалога с использованием иллюстративных видеоматериалов, демонстрируемых на современном оборудовании;

-самостоятельное изучение студентами дисциплины с помощью учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов, а также последующие свободные дискуссии по освоенному ими материалу;

-самостоятельное выполнение студентами практических и домашних заданий, подготовка реферата;

-интерактивные занятия, посвященные решению практических задач;

-текущий контроль по усвоению содержания курса в форме тестовых вопросов, проверки решения контрольных задач и домашних работ, защит рефератов в виде презентаций;

-руководство самостоятельной деятельностью студентов, в том числе работой с интернет-ресурсами;

-промежуточная аттестация в виде зачета.

В процессе организации самостоятельной работы студентов рекомендуется применять следующие формы:

-встречи с представителями научно-исследовательских организаций, участие в научно-практических конференциях, семинарах;

-участие в качестве зрителей на защитах магистерских диссертаций и квалификационных работ бакалавров;

-изучение периодических изданий, посвященных вопросам строительства.

## Фонд оценочные средства

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (письменно/устно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			

2	Геомеханические процессы в основаниях фундаментов.	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2; З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Контроль итогов (письменно)
3	Устойчивость зданий и сооружений на нелинейно деформируемом основании.	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2; З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Контроль итогов (письменно)
Промежуточная аттестация			
4	Зачет с оценкой	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2; З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Вопросы к зачету с оценкой (письменно)

### Основные критерии оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства (аннотация)	Виды и формы контроля
1	Промежуточный зачет (ПЗ)	Средство контроля, заключающее в устном опросе студентов по ранее изученному материалу, на основании которого выносится балльная оценка, характеризующая качество его освоения	Текущий контроль. Устно.
2	Контроль по итогам (КИ)	Средство подведения итогов изучения раздела, в ходе которого суммируются баллы, полученные студентом при текущем контроле	Аттестация разделов
3	Зачет	Средство промежуточной аттестации, проводится по теоретическим вопросам, сформированным в билеты	Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)

### Вопросы входного контроля (устный опрос)

1. Что называется деформацией тела.
2. Что называется напряжением, его размерность.
3. Какое напряжение называется нормальным, какое касательным.
4. Что характеризует модуль упругости, какова его размерность.
5. Сформулируйте закон Гука. Как он выражается математически.
6. Какое напряженное состояние материала называется линейным, плоским, объемным. Строение земной коры.
7. Геологическая хронология.
8. Породообразующие минералы.
9. Происхождение горных пород. Классификация горных пород.
10. Осадочные горные породы. Вид пород, состав, свойства.
11. Метаморфические горные породы. Их состав и свойства.
12. Магматические горные породы. Их состав и свойства.

### Вопросы промежуточного контроля

#### Модуль 1

1. Физические характеристики грунтов.
2. Классификация песчаных грунтов.
3. Классификация глинистых грунтов.
4. Назначение механических характеристик грунтов по физическим свойствам.
5. Геологическое строение оснований.
6. Изображение типа и геологической системы элементов на геологических разрезах строительных площадок.
7. Модели дискретной и сплошной среды применительно к грунтам.
8. Условия применимости модели сплошной среды для грунтов.
9. Деформационные свойства грунтов.
10. Модель линейного деформирования грунтов.
11. Модели нелинейного деформирования грунтов.
12. Схема грунтового основания как линейно-деформируемого полупространства.
13. Схема компрессионных испытаний грунта.



14. Определение деформационных характеристик грунта по данным компрессионных испытаний.

15. Схема трехосных стабилметрических испытаний грунта.

16. Определение деформационных характеристик грунта по данным стабилметрических испытаний.

## **Модуль 2**

1. Моделирование деформационного поведения грунтового основания схемой Винклера.

2. Дифференциальное уравнение изгиба балочного фундамента на основании Винклера и его решение в форме начальных параметров.

3. Характерный вид эпюр силовых факторов и осадок балки на основании Винклера при нагружении сосредоточенной силой.

4. Дифференциальное уравнение изгиба круглого плитного фундамента на основании Винклера и его решение.

5. Характерный вид эпюр силовых факторов и осадок круглого плитного на основании.

6. Решение задачи об изгибе балки на упругом полупространстве методом Горбунова-Посадова.

7. Характерный вид эпюр силовых факторов и осадок балки на упругом полупространстве при нагружении распределенной нагрузкой.

8. Характерный вид эпюр силовых факторов и осадок балки на упругом полупространстве при нагружении сосредоточенной силой.

9. Характерный вид эпюр силовых факторов и осадок круглой плиты на упругом полупространстве при нагружении сосредоточенной силой.

10. Характерный вид эпюр силовых факторов и осадок круглой плиты на упругом полупространстве при нагружении кольцевой распределенной нагрузкой.

11. Последовательность процедур при реализации МКЭ.

12. Формирование матрица жесткости конечного элемента балочного типа.

13. Формирование матрицы жесткости изгибаемого прямоугольного плитного конечного элемента.

14. Учет связи с деформируемым основанием в МКЭ.

15. Формирование матрицы жесткости структуры. Учет граничных условий в МКЭ

16. Программные системы, реализующие МКЭ в расчетах конструкций зданий и сооружений.

## **Перечень вопросов для проведения зачета по дисциплине (дифференцированный зачет)**

1. Задача о действии одной сосредоточенной силы (задача Буссинеско), нескольких сил и любой распределенной нагрузки на плоское полупространство.

2. Задача о действии местной равномерно распределенной на прямоугольной площади нагрузке (строгое решение А. Лява) и метод угловых точек.

3. Эпюры сжимающих напряжений и влияние площади загрузки.

4. Деформации грунтов оснований.

5. Одномерная задача теории компрессионного уплотнения.

6. Метод эквивалентного слоя.

7. Метод послойного элементарного суммирования. Допущения метода послойного суммирования.

8. Фазы напряженного состояния грунтов.

9. Расчетное сопротивление по СП.

10. Расчет оснований по несущей способности.

11. Виды потери устойчивости.

12. Критерий оценки устойчивости.

13. Устойчивость откосов и склонов.

14. Реологические процессы в грунтах.

15. Ползучесть откосов и склонов.

16. Ползучесть пласта в установившемся режиме.

17. Взаимодействие сооружения с массивом грунта.

18. Контактные напряжения под абсолютно жесткими фундаментами.
19. Общая устойчивость системы «сооружение-основание».
20. Устойчивость сооружения с учетом неоднородности основания техногенного характера.
21. Устойчивость высотных сооружений с учетом их взаимовлияния.
22. Устойчивость высотных сооружений на нелинейно деформируемом основании.
23. Динамические воздействия на основания сооружений.
24. Механические свойства грунтов при динамических воздействиях.
25. Взаимодействие оснований и фундаментов машин и оборудования с динамическими нагрузками

### Шкалы оценки образовательных достижений

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	Оценка (балл за ответ на дифференциро- ванном зачете)	Требования к знаниям
90-100	5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «отлично» ставится, если он имеет знания основного материала, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на экзамене, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.</li> </ul>
70-89	4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «хорошо» ставится, если он имеет знания основного материала с некоторыми недочетами, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на экзамене, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.</li> </ul>
60-69	3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который не знает небольшую часть программного материала, допускает несущественные ошибки.</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали среднюю степень овладения программным материалом по минимальной планке.</li> </ul>
0-59	2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.</li> </ul>

Итоговая оценка выставляется путем перевода набранных баллов в соответствии со следующей таблицей:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы и экзамен	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C

	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	
	60-64	E
2 – «неудовлетворительно»	Менее 60	F

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

#### **Основная литература**

1. Геомеханика : учебное пособие : в 2 частях / Э. В. Каспарьян, А. А. Козырев, М. А. Иофис [и др.]. — Мурманск : МГТУ, 2016 — Часть 1 : Геомеханика — 2016. — 172 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/142614/#4>
2. Геомеханика : учебное пособие : в 2 частях / Э. В. Каспарьян, А. А. Козырев, М. А. Иофис [и др.]. — Мурманск : МГТУ, 2016 — Часть 2 : Геомеханика — 2016. — 320 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/142615/#1>
3. Шакирзянов, Р. А. Динамика и устойчивость сооружений : учебное пособие / Р. А. Шакирзянов, Ф. Р. Шакирзянов. — Казань : КГАСУ, 2013. — 119 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/157498/#1>

#### **Дополнительная литература**

4. Боровков, Ю. А. Геомеханика : учебник / Ю. А. Боровков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 356 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/133896/#1>
5. Дементьев, А. В. Конспект лекций по дисциплине «Геомеханика» : учебное пособие / А. В. Дементьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016. — 129 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/115111/#4>

#### **Нормативная литература**

6. Свод правил СП 126.13330.2017 Геодезические работы в строительстве. – ФГУП ЦПП, 2017.
7. Свод правил СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – ФГУП ЦПП, 2017.
8. Свод правил СП 22.13330.2017. Основания зданий и сооружений – ФГУП ЦПП, 2017.

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- 1) Аудитория для чтения лекций оборудована техническими средствами обучения, интерактивной доской и стендами для проведения презентаций
- 2) Компьютерный класс оснащен всем необходимым для проведения всех видов контрольных мероприятий с помощью тестирования.

### **Учебно-методические рекомендации для студентов**

#### **1. Указания для прослушивания лекций**

Перед началом занятий внимательно ознакомьтесь с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

#### **2. Указания для участия в практических занятиях**

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце практического занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

3. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативной и дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов, презентаций;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

### **Методические рекомендации для преподавателей**

#### **1. Указания для проведения лекций**

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическим занятиям. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами, рефератами или презентациями.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

#### **2. Указания для проведения практических занятий.**

Четко обозначить тему практического занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой практического занятия.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце практического занятия задать аудитории несколько контрольных вопросов.

#### **3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов**

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы или презентации).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы.

Рабочую программу составил к.т.н., доцент Ращепкина С.А.

Рецензент к.т.н., доцент Бойчук С.В.

Программа одобрена на заседании УМКН 08.03.01 «Строительство».

Председатель учебно-методической комиссии Меланич В.М.