

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор МГСУ

В.И. Теличенко В.И. Теличенко

«4» октября 2011 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки

280100 Природообустройство и
водопользование

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

г. Москва
2011 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная образовательная программа высшего профессионального образования (ООП ВПО) обеспечивает нормативно-методическую базу освоения обучающимися общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавра 280100 «Природообустройство и водопользование», а также с учетом потребностей регионального рынка труда и перспектив его развития.

ООП ВПО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по направлению и профилю подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Миссия ООП ВПО состоит в фиксации комплексной развернутой социальной нормы вузовского уровня по отношению ко всем основным содержательным и организационным параметрам ВПО по направлению 280100 «Природообустройство и водопользование»

Нормативно-правовую базу разработки ООП ВПО составляют:

- Федеральные законы Российской Федерации: «Об образовании» (от 10 июля 1992 года №3266-1) и «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (от 22 августа 1996 года №125-ФЗ);
- Федеральные законы Российской Федерации: «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта» (от 1 декабря 2007 года № 309-ФЗ) и «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (в части установления уровней высшего профессионального образования)» (от 24 декабря 2007 года № 232-ФЗ).
- Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 года № 71 (далее – Типовое положение о вузе).
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 280100 «Природообустройство и водопользование» (бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации.
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России.

Срок освоения ООП в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению 4 года.

Трудоемкость освоения студентом ООП в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению 240 зачетных единиц, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ООП.

Задачи подготовки по программе:

- разработка учебного плана, графика и содержательной части учебного процесса, обеспечивающих условия для развития у студентов личностных качеств на основе общекультурных (универсальных, общенаучных, социально-личностных, инструментальных и др.) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 280100 «Природообустройство и водопользование»;

- создание системы текущего, промежуточного и итогового контроля знаний как основы для объективной оценки фактического уровня сформированности обязательных результатов образования и компетенций у студентов на всех этапах их обучения в вузе;
- использование в рабочей документации критериев объективной оценки (и самооценки) образовательной и научной деятельности;
- обеспечение единства в учебных планах и программах общероссийского пространства высшего образования по направлению подготовки бакалавра 280100 «Природообустройство и водопользование»;
- обеспечение возможности оценки эквивалентности документов иностранных государств о высшем профессиональном образовании по направлению подготовки бакалавра 280100 «Природообустройство и водопользование».

Требования к абитуриенту

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании. Для участия в конкурсном отборе для поступления на направление Строительство абитуриент предъявляет документы установленного образца о сдаче Единого государственного экзамена по математике, физике и русскому языку.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

по направлению подготовки бакалавра 280100 «Природообустройство и водопользование»

2.1. Область профессиональной деятельности выпускников по направлению "Природообустройство и водопользование" - это область науки и техники, занимающаяся целенаправленным изменением свойств природных объектов с целью повышения их потребительской стоимости (полезности), эффективности использования водных и земельных ресурсов, устойчивости и экологической безопасности.

Область профессиональной деятельности бакалавров включает:

- мелиорацию земель различного назначения: сельскохозяйственных, лесного и водного фондов, поселений, индустриального, рекреационного;
- охрану земель различного назначения, рекультивацию земель, нарушенных или загрязненных в процессе природопользования;
- природоохранное обустройство территорий с целью защиты от воздействия природных стихий;
- создание водохозяйственных систем комплексного назначения, охрану и восстановление водных объектов;
- водоснабжение сельских поселений, отвод и очистку сточных вод, обводнение территорий.

Бакалавр получает знания и овладевает методами, способами и технологиями изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.

2.2. Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются:

- геосистемы различного ранга и их компоненты: почвы, грунты, поверхностные и подземные воды, воздушные массы тропосферы, растительный и животный мир;
- природно-техногенные комплексы: мелиоративные системы, инженерно-экологические системы, системы рекультивации земель, природоохранные комплексы, водохозяйственные системы, а также другие природно-техногенные комплексы, повышающие полезность компонентов природы.

2.3. Бакалавр по направлению подготовки 280100 Природообустройство и водопользование готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектно-изыскательская;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская.

2.4. Бакалавр по направлению подготовки 280100 Природообустройство и водопользование должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

проектно-изыскательская:

- проведение изысканий для формирования базы данных при проектировании объектов природообустройства и водопользования, оценки их состояния при инженерно-экологической экспертизе и мониторинге влияния на окружающую среду;
- проектирование объектов природообустройства, водопользования и обводнения: мелиоративных и рекультивационных систем;
- систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения;
- водохозяйственных систем;
- природоохранных комплексов;
- систем комплексного обустройства водосборов;
- участие в разработке инновационных проектов реконструкции объектов природообустройства и водопользования;

производственно-технологическая:

- реализация проектов природообустройства и водопользования;
- эксплуатация объектов природообустройства и водопользования;
- реализация мероприятий по снижению негативных последствий природопользования;
- мониторинг функционирования объектов природообустройства и водопользования;

организационно-управленческая:

- организация работы трудового коллектива при создании и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования;
- составление технической документации;
- контроль качества работ;

научно-исследовательская:

- участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач по разработке новых методов и технологий в области природообустройства, водопользования и обводнения, по научному обоснованию режимов функционирования объектов природообустройства, водопользования и обводнения, по оценке воздействия природообустройства и водопользования на природную среду.

2. 5. Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- умением критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-2);
- умением логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь (ОК-3);
- владением одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК-4);
- готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-5);

- владением средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-6);
- осознанием социальной значимости своей будущей профессии, владением высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности, способностью находить профессиональные решения, в том числе в нестандартных ситуациях, и готовностью нести за них ответственность (ОК-7);
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9).

2.6. Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

общепрофессиональными компетенциями:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-1);
- способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности (ПК-2);
- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны, использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, использовать навыки работы с компьютером как средством управления информацией; способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-3);
- способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способностью анализировать социально значимые проблемы и процессы, умением использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ПК-4);

при проектно-изыскательской деятельности:

- способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования (ПК-5);
- способностью оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов (ПК-6);
- способностью использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования (ПК-7);
- способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов (ПК-8);
- способностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества (ПК-9);
- способностью использовать методы эколого-экономической и технологической оценки эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования (ПК-10);

при производственно-технологической деятельности:

- способностью принять профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования (ПК-11);

- способностью использовать положения водного и земельного законодательства и правил охраны природных ресурсов при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды (ПК-12);
при организационно-управленческой деятельности:
- способностью организовывать работу малых групп исполнителей с обеспечением требований безопасности жизнедеятельности на производстве (ПК-13);
- способностью участвовать в разработке организационно-технической документации, документов систем управления качеством (ПК-14);
- способностью решать задачи при выполнении работ по стандартизации, метрологическому обеспечению, техническому контролю в области природообустройства и водопользования (ПК-15);
- способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ (ПК-16);
при научно-исследовательской деятельности:
- готовностью участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды (ПК-17).

3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

Основная образовательная программа бакалавриата предусматривает изучение следующих учебных циклов:

- гуманитарный, социальный и экономический циклы;
- математический и естественнонаучный цикл;
- профессиональный цикл;

и разделов:

- физическая культура;
- учебная и производственная практики и/или научно-исследовательская работа;
- итоговая государственная аттестация.

Каждый учебный цикл имеет базовую (обязательную) часть и вариативную (профильную), устанавливаемую вузом. Вариативная (профильная) часть дает возможность расширения и (или) углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет студенту получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) для продолжения профессионального образования в магистратуре.

Базовая (обязательная) часть цикла "Гуманитарный, социальный и экономический цикл" должна предусматривать изучение следующих обязательных дисциплин: "История", "Философия", "Иностранный язык". Базовая (обязательная) часть профессионального цикла должна предусматривать изучение дисциплины "Безопасность жизнедеятельности".

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Московский государственный строительный университет»

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки бакалавра по направлению 280100.62 Природообустройство и водопользование

№ п/п	НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИН	Всего часов теоретического обучения	Распределение часов по курсам и семестрам								Трудоемкость зачетных единицах
			1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		
			1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	
Б.1.	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	1296	10	7	0	3	7	0	7	3	36
1 б	Базовая часть	864	8	4	0	3	3	0	7	0	24
1б.1	Иностранный язык	324	5	4	0	0	0	0	0	0	9
1б.2	История	108	3	0	0	0	0	0	0	0	3
1б.3	Философия	108	0	0	0	3	0	0	0	0	3
1б.4	Экономика предприятия	108	0	0	0	0	0	0	4	0	3
1б.5	Управление качеством	108	0	0	0	0	0	0	3	0	3
1б.6	Водное, земельное и экологическое право	108	0	0	0	0	3	0	0	0	3
1бв	Вариативная часть	432	2	3	0	0	4	0	0	3	12
	Основная часть	252	0	0	0	0	4	0	0	3	7
1в.1	Экологический менеджмент	108	0	0	0	0	0	0	0	3	3
1в.2	Экономическая теория	144	0	0	0	0	4	0	0	0	4
1бв	Дисциплины по выбору студента	180	2	3	0	0	0	0	0	0	5
Б.2.	Математический и естественнонаучный цикл	2340	14	16	17	12	3	0	0	3	65
2б	Базовая часть	1260	11	13	11	0	0	0	0	0	35
2б.1	Математика	432	4	4	4	0	0	0	0	0	12
2б.2	Физика	216	3	3	0	0	0	0	0	0	6
2б.3	Химия	144	4	0	0	0	0	0	0	0	4
2б.4	Гидрогеология и основы геологии	108	0	3	0	0	0	0	0	0	3

26.5	Гидрология, метеорология и климатология	144	0	0	4	0	0	0	0	0	4
26.6	Почвоведение	108	0	0	3	0	0	0	0	0	3
26.7	Экология	108	0	3	0	0	0	0	0	0	3
2в	Вариативная часть	1080	3	3	6	12	3	0	0	3	30
	<i>Основная часть</i>	720	0	0	6	8	3	0	0	3	20
2в.1	Основы математического моделирования. Гидроинформатика	216	0	0	0	3	3	0	0	0	6
2в.2	Природопользование	108	0	0	3	0	0	0	0	0	3
2в.3	Ландшафтоведение	108	0	0	3	0	0	0	0	0	3
2в.4	Основы инженерно-экологических изысканий	108	0	0	0	3	0	0	0	0	3
2в.5	Гидрофизика	108	0	0	0	0	0	0	0	3	3
2в.6	Гидрометрия	72	0	0	0	2	0	0	0	0	2
2дв	Дисциплины по выбору студента	360	3	3	0	4	0	0	0	0	10
Б.3	Профессиональный цикл	3852	3	4	9	12	16	27	20	21	107
3б	Базовая часть	1800	3	4	9	8	11	9	3	3	50
36.1	Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства	108	0	0	0	0	3	0	0	0	3
36.2	Водохозяйственные системы и водопользование	108	0	0	0	0	0	3	0	0	3
36.3	Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений	108	0	0	0	0	0	0	0	3	3
36.4	Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию	108	0	0	0	0	0	0	3	0	3
36.5	Основы строительного дела	432	0	2	3	2	2	3	0	0	12
	<i>Инженерная геодезия</i>	72	0	2	0	0	0	0	0	0	2
	<i>Строительные конструкции</i>	144	0	0	0	2	2	0	0	0	4
	<i>Механика грунтов, основания и фундаменты</i>	108	0	0	0	0	0	3	0	0	3
	<i>Материаловедение и технология конструкционных материалов</i>	108	0	0	3	0	0	0	0	0	3
36.6	Машины и оборудование для природообустройства и водопользования	108	0	0	0	0	3	0	0	0	3
36.7	Безопасность жизнедеятельности	108	0	0	0	0	3	0	0	0	3
36.8	Гидравлика	108	0	0	3	0	0	0	0	0	3
36.9	Механика	180	0	2	3	0	0	0	0	0	5
36.10	Метрология, сертификация и стандартизация	108	0	0	0	0	0	3	0	0	3
36.11	Информационные технологии	108	0	0	0	3	0	0	0	0	3
36.12	Электротехника, электроника и автоматизация	108	0	0	0	3	0	0	0	0	3
36.13	Инженерная графика	108	3	0	0	0	0	0	0	0	3

3в	Вариативная часть	2052	0	0	0	4	5	18	17	18	57
	Основная часть	1368	0	0	0	2	2	12	10	16	38
3в.1	Комплексное использование водных объектов	180	0	0	0	0	0	3	3	0	5
3в.2	Проектирование водохозяйственных систем	108	0	0	0	0	0	3	0	0	3
3в.3	Управление водохозяйственными системами	108	0	0	0	0	0	0	0	3	3
3в.4	Инженерные системы водоснабжения и водоотведения	72	0	0	0	0	2	0	0	0	2
3в.5	Эколого-экономическая оценка водных объектов	108	0	0	0	0	0	0	0	3	3
3в.6	Гидравлика водохозяйственных сооружений	72	0	0	0	2	0	0	0	0	2
3в.7	Восстановление водных объектов. Очистка природных и сточных вод	216	0	0	0	0	0	0	4	3	6
3в.8	Гидротехнические сооружения	180	0	0	0	0	0	0	3	3	5
3в.9	Регулирование стока	72	0	0	0	0	0	2	0	0	2
3в.10	Строительство и реконструкция водохозяйственных сооружений	108	0	0	0	0	0	0	0	4	3
3в.11	Возобновляемые источники энергии	144	0	0	0	0	0	4	0	0	4
3дв	Дисциплина по выбору студента	684	0	0	0	2	3	6	7	2	19
Б.4	Практики	648		4		4		2			18
	Учебные	324		4		2					9
	Производственная	324				2		2			9
Б.5	Физическая культура	400	5	4	4	4	4	4			2
Б.6	Итоговая государственная аттестация (ИГА)	432									12

Бюджет времени, в неделях

Курсы	Теоретическое обучение	Экзаменационная сессия	Учебная практика	Производственная практика	Итоговая государственная аттестация	Каникулы
I	34*	4	4			10
II	34*	4		4		10
III	34*	4		4		10
IV	28*	4			10	10
Итого:	130	16	4	8	10	40

* Включая 2 недели на изучение факультативных дисциплин

**Аннотации программы обучения студентов по дисциплинам направления
280100 «Природообустройство и водопользование»**

Гуманитарный, социально-экономический цикл

Иностранный язык

Фонетика. Правила и техника чтения. Грамматика (морфология и синтаксис). Части речи. Существительное: множественное число, притяжательный падеж, артикль. Местоимение: личные, притяжательные, возвратные, указательные. Числительное: порядковое, количественное, дробное. Прилагательное и наречие: степени сравнения.оборот «имеется». Глагол (личные и неличные формы): система времен активного и пассивного залогов, согласование времен, модальные глаголы и их эквиваленты, фразовые глаголы, причастия, деепричастия, герундий, инфинитив. Строевые слова. Словообразование: аффиксация, конверсия. Структура простого предложения. Отрицание. Образование вопросов. Усложненные структуры (конструкции) в составе предложения. Структура сложного предложения. Лексика и фразеология. Базовая терминологическая лексика профиля. Многозначность слов. Сочетаемость слов. Основные отраслевые словари и справочники. Основы деловой переписки. Письма. Анкеты. Чтение литературы по профилю. Виды чтения литературы по профилю. Аудирование. Восприятие на слух монологической речи. Говорение. Публичная монологическая и диалогическая речь. Аннотирование, реферирование. Перевод литературы по профилю. Виды аннотирования, реферирования. Письменный перевод с иностранного языка литературы по профилю.

История

Методологические основы изучения истории. Сущность, формы, функции исторического знания. Методология и теория исторической науки. Источники и историография. Периодизация мировой и Отечественной истории. Зарождение и основные этапы становления российской государственности (IX-XV вв.). Восточные славяне в VI-VIII вв. Древнерусское государство. Феодалная раздробленность на Руси. Борьба с иноземными завоевателями в XIII-XV вв. Объединение земель вокруг Москвы. Русское государство в XVI в. Смутное время. Россия в XVII в. Реформы Петра I. Эпоха дворцовых переворотов. "Просвещенный абсолютизм" Екатерины II. Внешняя политика XVIII в. Проблемы модернизации России в XIX - нач. XX в. Внешняя политика. Революционный кризис начала XX в. Создание Советского государства. Гражданская война. Новая экономическая политика (нэп). Образование СССР. Социально-экономическое и политическое развитие СССР в 1930-е гг. Внешняя политика СССР в 1920-1930-е гг. Великая Отечественная война 1941-1945 гг. Социально-экономическое и политическое развитие СССР в 1945-1991 гг. Внешняя политика СССР. Социально-экономическое и политическое развитие РФ в 1992-2010 гг. Стратегия социально-политического, экономического и культурного развития России до 2020 г. Внешняя политика Российской Федерации.

Философия

Предмет философии. Своеобразие философского знания. Философское знание как условие социальной, культурной компетентности. Учение о бытии. Учение о бытии – основание системно-целостного взгляда на мир. Идеализм и материализм. Основы теории познания, диалектика и логика. Сознание и познание. Диалектика и логика как способы формирования правильного мышления. Философское учение о человеке и ценностях. Проблемы существования человека в современном мире. Ценностный мир человека. Социальная философия. Общество как объект философского анализа. Техногенная цивилизация и альтернативы глобального развития.

Экономика предприятия

Предприятие: сущность, классификация, организационные формы управления. Экономические результаты деятельности предприятия природопользователя. Малые предприятия и их роль в экономике. Сотрудничество и хозяйственные объединения предприятий. Создание, функционирование, реорганизация и ликвидация предприятий. Процедуры банкротства. Трудовые ресурсы, основные и оборотные фонды предприятия. Экономическая эффективность их использования. Бухгалтерский баланс. Отчет о прибылях и убытках как информационная основа анализа хозяйственной деятельности предприятия. Платность природопользования. Экономический механизм природопользования. Ответственность за экологические правонарушения. Исчисление вреда от водохозяйственных правонарушений.

Управление качеством

Основные понятия качества. Эволюция подходов к управлению качеством. Патриархи качества. Становление и развитие подходов к управлению качеством за рубежом. Отечественный опыт разработки систем управления качеством. Современные концепции и модели управления качеством. Государственные и международные стандарты и системы качества. Контроль в системе управления качеством. Основные инструменты контроля качества. Тема 2.3. Новые инструменты управления качеством. Методы «Точно вовремя», «Шесть сигма» и сферы их применения. Разработка и внедрение систем качества. Обеспечение функционирования систем качества. Управление качеством на различных этапах жизненного цикла продукции. Сертификация продукции и систем качества.

Водное, земельное и экологическое право

Роль государства и права в жизни общества. Система российского права. Структура правовой нормы. Источники российского права. Виды нормативно-правовых актов. Основные источники экологического, водного и земельного права. Права, обязанности и организационно-правовые формы собственников, владельцев и пользователей природных ресурсов. Вещные права на земельные участки лиц, не являющихся их собственниками. Виды прав на природные ресурсы и объекты, основания их возникновения, изменения и прекращения. Экономический механизм охраны природы. Способы и методы правового регулирования экологических, водных и земельных отношений. Сущность экологической безопасности. Понятие и классификация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Правовые основы обеспечения экологической безопасности инженерных решений, хозяйственной и иной деятельности. Зоны с особым режимом природопользования. Экологическая экспертиза, экологический контроль. Экологический вред и его оценка. Сущность и содержание основных видов эколого-правовой ответственности; понятие, виды и уровни, основные принципы, объекты экологической экспертизы. Водный кодекс РФ как правовая база обеспечения рационального использования, восстановления и охраны водных объектов от загрязнения и истощения. Государственный водный фонд РФ. Государственное управление и контроль в области использования и охраны вод. Пользование водными объектами. Приоритет водоснабжения населения. Сброс сточных вод. Отдельные виды водопользования. Охрана водных объектов. Экономическое регулирование рационального использования и охраны водных объектов. Система платежей, связанных с использованием водными объектами. Разрешение споров в сфере использования и охраны водных объектов. Ответственность за нарушение водного законодательства.

Экологический менеджмент

Организация и сущность управления её деятельностью. Функции и методы управления.

Планирование и организация деятельности трудовых коллективов. Мотивация труда и контроль. Стратегия управления сельскохозяйственным производством. Организация и технология управленческого труда. Информация, коммуникация и принятие управленческих решений. Инновационное развитие аграрного бизнеса.

Экономическая теория

Предмет и методы экономической теории. Материальное производство. Формы организации общественного производства. Деньги: происхождение, сущность и функции. Собственность, формы собственности. Экономические системы общества. Механизм функционирования рынка. Спрос, предложение. Издержки производства. Доходы и их виды. Основы экономического устройства общества. Макроэкономическая нестабильность. Труд и занятость. Экономическая нестабильность на рынке труда: безработица и ее виды. Денежно-кредитная система. Банки: их виды и функции. Финансы. Мировое хозяйство и внешнеэкономические отношения.

Математический и естественнонаучный цикл

Математика

Определители второго и третьего порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n -го порядка. Матрицы и действия над ними. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера. Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач. Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение. Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале. Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной. Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Сложные и неявная функция нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление, свойства). Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона-Лейбница). Задача о массе геометрической фигуры,

приводящая к понятию двойного, криволинейного, поверхностного и тройного интегралов. Основные свойства и вычисление. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Числовой ряд, сходимость, сумма. Основные свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, аксиоматическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Нахождение неизвестных параметров распределения по выборке. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Метод наименьших квадратов.

Физика

Физические основы механики. Предмет механики. Понятие состояния частицы в классической механике. Система отсчета. Способы описания движения материальной точки. Кинематика поступательного и вращательного движения твердых тел. Инерциальные системы отсчета. Решение основной задачи механики на основе законов Ньютона. Уравнения поступательного и вращательного движения твердого тела. Законы сохранения импульса, момента импульса. Механической энергии. Электростатическое взаимодействие. Электростатическое поле. Электрический ток. Законы постоянного тока. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле проводников с током. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Механические колебания. Упругие волны. Электромагнитные колебания и волны. Сложение колебаний. Интерференция и дифракция волн. Волновая оптика. Фотоэффект. Тепловое излучение. Строение атомов и молекул. Излучение и поглощение энергии атомами. Строение вещества в различных агрегатных состояниях. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и уравнение состояния идеальных газов. Законы термодинамики. Явления переноса.

Химия

Строение вещества. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Химическая связь и строение молекул. Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Растворы. Электролитическая диссоциация. Жёсткость воды, гидролиз солей. Дисперсные системы и коллоидные растворы. Адсорбция и коагуляция. Химия металлов : строение, свойства. Коррозия и методы борьбы с ней. Основы химии вяжущих. Воздушные и гидравлические вяжущие материалы. Закономерности

получения вяжущих веществ. Процессы схватывания и твердения. Коррозия бетонов и меры борьбы с ней. Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений. Свойства полимеров и их использование в строительстве.

Геология и гидрогеология

Земля и Земная кора, происхождение, строение, состав и свойства. Геохронология и геотектоника. Минералы: состав; состояние; свойства и краткая кристаллохимическая классификация. Горные породы их происхождение, состав, свойства и классификации. Геологические процессы и явления. Геологические карты и разрезы. Вода в природе. Круговорот воды в природе. Виды воды в горных породах и минералах. Классификация подземных вод по происхождению, условиям залегания, составу и типам водосодержащих пород. Основы динамики подземных вод. Режим, баланс, запасы, ресурсы и охрана подземных вод. Использование подземных вод.

Гидрология, метеорология и климатология

Общие закономерности процессов формирования поверхностного стока, водного баланса речного бассейна, континента и Земли в целом. Состояние ресурсов водных объектов, их запасов и территориально-временного распределения. Влияние антропогенной деятельности на режим и качество вод. Способы и технических средств измерения и определения основных гидрологических характеристик водотоков и водоемов; Теоретические основы методов расчета основных характеристик годового стока и его внутригодового распределения, расчеты максимального и минимального стока. Взаимодействие поверхностных, почвенных и грунтовых вод. Моделирование гидрологических процессов. история и практика гидрологических прогнозов. Принципы, правила и использование гидрологического мониторинга и применение их при проектировании и эксплуатации гидротехнических сооружений, мелиоративных систем, систем сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения, природообустройства территорий. Климат и климатообразующие факторы. Строение атмосферы, движения воздушных масс. Солнечная радиация и радиационный баланс. Теплообмен и тепловой баланс. Влагооборот. Погода, физические процессы и метеорологические факторы, определяющие погоду. Методики определения атмосферного давления воздуха, количества потоков солнечной радиации, альбедо, температуры и влажности воздуха, количества выпадения атмосферных осадков, испарения и др.

Экология

Определение экологии как науки. Биосфера, взаимоотношения организма и среды; экология и здоровье человека. Циклические особенности окружающей среды. Круговороты биогенов. Биотоп. Понятия “биологический вид” и “популяция». Сообщества. Экосистемы. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем. Демографические проблемы современного мира. Ресурсы биосферы. Экологический кризис. Пищевые ресурсы человечества. Воздействие промышленности и транспорта на окружающую среду. Отходы производства и потребления. Жизненный цикл строительных объектов и созданных природно-технических систем (ПТС). Охрана биосферы как одна из важнейших современных задач человечества. Биоразнообразие как фактор сдерживания темпов экологического кризиса. Экомониторинг. Модели глобального развития биосферы и человечества. Ноосфера в современном понимании. Концепция устойчивого развития. Гармонизация и коэволюция живого и неживого. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности. Экономические методы управления природоохранной деятельностью. Промышленность и строительство как один из факторов формирования технобиосферы. Основные принципы экологического строительства. Экологическая экспертиза. История природоохранного

законодательства в мире и России. Конституция РФ Российской Федерации и Законы РФ по охране окружающей среды. Принципы составления ОВОС (Оценка воздействия на окружающую среду). Глобализация экологических проблем, причины и тенденции. Реализация “устойчивого (поддерживающего) развития” на национальном и глобальном уровнях.

Основы математического моделирования. Гидроинформатика

Сущность математического моделирования природных процессов. Стохастические и динамические модели, их особенности и области применения. Математическое моделирование процессов суммарного испарения с учетом транспирации растительным покровом. Математическое моделирование динамики влагозапасов в зоне активного влагообмена почвогрунтов. Математическое моделирование процессов формирования поверхностного, внутрипочвенного и базисного стока. Математическое моделирование гидрографа речного стока в замыкающем створе на основе трансформации его генетически неоднородных составляющих. Определение параметров математической модели на основе решения обратной задачи для периода калибровки. Выбор целевой функции для оптимизации параметров модели, критерии качества и их оценка. Проверка устойчивости параметров математической модели на независимом материале. Графическая интерпретация результатов математического моделирования гидрологических процессов. Возможности картирования и анализа с помощью современны

Природопользование

Предмет и задачи дисциплины. Правовое и нормативно-методическое обеспечение природопользования. Изменение природной среды и эволюция человека. Основные процессы и механизмы, управляющие глобальной, региональными и локальными геосистемами. Принципы природопользования и охраны окружающей среды. Законы природопользования. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Показатели оценки природного и природно-техногенного воздействия на биотические и абиотические составляющие экосистем. Особенности природопользования в Российской Федерации. Сельскохозяйственное природопользование. Современный этап природопользования и охраны окружающей среды. Понятие управления, объект и субъект управления.

Ландшафтоведение

Предмет, содержание и задачи ландшафтоведения; ландшафт и его структура; основные ландшафтообразующие природные компоненты и процессы; функционирование ландшафтов; основные закономерности ландшафтной дифференциации территории; агроландшафты; измененные ландшафты; охрана ландшафтов.

Основы инженерно-экологических изысканий

Назначение и состав инженерных изысканий для целей природообустройства и водопользования. Организация и методика проведения топографических съемок. Гидрологические изыскания для определения для определения режима и гидравлических характеристик водотока. Состав и методика инженерно-геологических изысканий. Гидрогеологические изыскания. Почвенно-мелиоративные изыскания. Культуртехнические изыскания. Основы инженерно-экологических изысканий.

Профессиональный цикл

Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства

Общие положения природообустройства. Основы теории систем и геосистемного подхода.

Основные положения о природно-техногенных комплексах природообустройства. Прогнозирование, моделирование и мониторинг в природообустройстве. Природно-техногенные комплексы природообустройства с правовых, нормативных и экономических позиций.

Водохозяйственные системы и водопользование

Водное хозяйство России, его составляющие, законодательная база. Вопросы и проблемы современного водопользования. Проектный и эксплуатационный режим работы водохозяйственных установок. Понятие водохозяйственной системы применительно к отраслевой тематике и в составе водохозяйственного комплекса. Структура водохозяйственной системы и взаимосвязь элементов. Системы регулирования стока и его территориального перераспределения. Мониторинг водохозяйственных объектов и водохозяйственных систем. Информационные системы в водном хозяйстве.

Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений

Основы эксплуатации и мониторинга с учетом совершенствования систем и сооружений, методы их эксплуатации на базе научно-технических достижений, новой техники и прогрессивных технологий. Эксплуатационные требования к системам и сооружениям. Эксплуатационное оборудование и оснащение систем природообустройства и водопользования. Эксплуатационная гидрометрия. Правила технического обслуживания и ремонта систем. Основные мероприятия по совершенствованию и реконструкции систем.

Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию

Общие сведения о технологии и организации строительных работ. Производство земляных работ. Производство бетонных и железобетонных работ. Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы. Монтажные работы. Работы при возведении зданий и сооружений различного назначения.

Основы строительного дела

Форма и размеры Земли, планы, карты. Системы координат в географии и геодезии. Высоты точек земной поверхности: абсолютные и относительные. Масштабы. Ориентирование линий на местности и на плане. Геодезические измерения различными приборами. Плановые и высотные геодезические сети. Съёмки местности. Геодезические работы в строительстве. Разбивка осей сооружений. Применение аэрофотосъёмки при проведении исполнительных съёмок. Геодезические наблюдения за деформациями сооружений. Составление исполнительных чертежей. Объемно-планировочные и конструктивные решения, способы обеспечения пространственной жесткости. Части зданий и сооружений: фундаменты, каркасы, продольные и поперечные рамы, стены, покрытия и перекрытия. Конструктивные элементы зданий и сооружений, привязка конструкций к разбивочным осям, деформационные и осадочные швы. Унифицированные и объемно-планировочные параметры зданий и сооружений, унифицированные размеры конструкций. Преимущества, недостатки и области применения материалов для инженерных конструкций: сталь, бетон, древесина, арматурная сталь. Основные положения расчета инженерных конструкций по предельным состояниям. Специальные сооружения и здания природосберегающего назначения. Материалы металлических конструкций : состав, физико-механические свойства. Соединения металлических конструкций: виды, преимущества, недостатки, основы расчёта. Металлические балки : виды, принципы проектирования и расчёта. Металлические колонны : типы, принципы подбора сечения. Металлические фермы : конструкции и расчёт узлов. Металлические конструкции гидросооружений: типы, особенности работы, принципы

проектирования, меры борьбы с коррозией. Гидротехнический бетон : состав, марки, классы, физико-механические свойства. Арматура : виды арматурных сталей, классификация арматуры, классы арматуры. Изгибаемые железобетонные элементы (балки и плиты): виды, принципы армирования, расчётов прочности и трещиностойкости. Сжатые железобетонные элементы : конструктивные требования, расчет прочности внецентренно-сжатых элементов. Растянутые железобетонные элементы: требования к армированию, расчет прочности и трещиностойкости центрально растянутых элементов. Железобетонные конструкции зданий : виды, принципы конструирования и армирования. Методы определения и оценки показателей различных свойств грунтов, необходимых для проектирования фундаментов и расчета оснований. Номенклатура грунтов. Законы распределения напряжений в грунтах от их собственного веса и внешних нагрузок. Возможные ошибки при геологических и гидрогеологических изысканиях с целью оценки площадок для строительства сооружений, при проектировании фундаментов и расчете оснований, при подготовке оснований перед строительством сооружений. Последствия этих ошибок. Виды фундаментов. Проектирование фундаментов в особых условиях. Методы улучшения свойств грунтов как оснований сооружений. Основные виды строительных материалов. Физические, механические и технологические свойства строительных материалов. Природные каменные материалы. Обжиговые материалы; вяжущие вещества для получения строительных материалов. Композиционные материалы. Гидроизоляционные и лакокрасочные материалы. Технологические процессы и изготовление конструкционных материалов. Взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов, способы формирования заданных структуры и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережения, а также методы оценки показателей их качества. Композиционные материалы.

Машины и оборудование для природообустройства и водопользования

Общее устройство машины, её составных частей, их назначение и краткая характеристика. Основные технические и эксплуатационные характеристики машин, классификация. Назначение и классификация, устройство грузоподъёмных и погрузочно – разгрузочных машин. Назначение и классификация машин для земляных работ. Устройство, принцип действия различных машин, технические характеристики Назначение, классификация, общие сведения о конструкции машин для дробления и сортировки каменных материалов. Назначение и классификация машин для бетонных работ. Устройство, принцип действия различных машин для дробления, сортировки заполнителей бетонных смесей, приготовления, транспортирования и уплотнения бетонных смесей Назначение, классификация, общие сведения об устройстве основных типов ручных машин. Назначение и классификация сваебойного оборудования. Устройство и принцип действия копрового и сваебойного оборудования . Машины для строительства дорог. Оборудование для ухода за дорогами. Краткие характеристики машин. Принципы устройства и работы. Назначение и классификация, характеристика мелиоративных машин. Общее устройство и принцип действия машин для строительства и эксплуатации мелиоративных сооружений. Общее понятие о надёжности машин. Понятие о системе планово – предупредительного технического обслуживания и ремонта. Хранение и консервация машин. Техника безопасности при эксплуатации машин.

Безопасность жизнедеятельности

Система обеспечения безопасности при социальной рыночной экономики. Классификации происхождения несчастных случаев. Объективный и субъективный фактор безопасности. Производственные опасности и вредности. Явное и неявное проявление опасностей,

пирамида травматизма. Методы анализа причин травматизма в строительстве. Экономическая оценка несчастных случаев. Страхование от несчастных случаев. Пути решения безопасности рабочих мест. Службы надзора за охраной труда в строительстве. Функции работодателя и службы охраны труда. Саморегулируемые организации. Значение охраны труда в современных условиях. Производственные вредности в строительстве, нормирование производственных вредностей. Профессиональные отравления в строительстве, защитные меры от промышленных ядов. Производственная пыль, общие и индивидуальные средства защиты. Производственный шум, основные способы защиты человека от воздействия производственного шума. Вибрация, гигиеническая вредность вибрации. Методы уменьшения вибрационных колебаний. Виды ионизирующих излучений и их свойства, внешнее и внутреннее облучение. Защита от внутреннего и внешнего облучения. Производственное освещение, проектирование прожекторного освещения. Технические решения по безопасности труда в проектных решениях. Организация санитарно-бытового обслуживания на автоматизированных рабочих местах, нормы, варианты решений. Безопасность при проектировании рабочего пространства и рабочего места. Проектирование безопасной производственной среды. Эргономика рабочего места пользователя ПЭВМ. Гигиена труда пользователем ПЭВМ. Требования безопасности к помещениям для работы с ПЭВМ. Общие требования к организации рабочих мест пользователя ПЭВМ. Требования к производственной среде при работе с ПЭВМ. Профилактика электротравматизма в строительстве. Действие электрического тока на организм человека, критерии безопасности электрического тока. Практические меры защиты человека, защитное заземление и защитное зануление. Принципы защиты от атмосферного электричества. Социальные и экономические потери от пожаров и взрывов, задачи проектировщиков в обеспечении пожарной безопасности объектов. Основные сведения о процессе горения, горючая система и горючая смесь, механизм возникновения и развития процесса горения. Взрывопожароопасные параметры горючих веществ, особенности горения газов, жидкостей, пылей и твердых веществ. Категорирование производственных зданий по взрывопожароопасности. Огнестойкость зданий и сооружений, требуемая и реализуемая степени огнестойкости. Противопожарные преграды и разрывы, нормативные требования и конструктивные решения. Условия безопасной эвакуации людей, требования к проектированию путей эвакуации. Здания для взрывоопасных производств, принципы устройства защиты. Способы и средства тушения пожаров. Автоматическая и автономная пожарная сигнализация.

Гидравлика

Жидкости и их физические свойства. Введение в гидравлику. Основные физические свойства жидкостей и газов. Напряжения и силы, действующие в жидкостях и газах. Гидростатика. Общие законы и уравнения равновесия жидкостей и газов. Основы кинематики жидкости и газа. Основные кинематические характеристики потоков жидкости и газа. Гидродинамика жидкости и газа. Динамика вязкой и невязкой жидкости. Уравнение энергии в интегральной форме для несжимаемых жидкостей и сжимаемых жидкостей. Уравнение Бернулли. Режимы движения жидкостей. Основы теории гидравлических сопротивлений. Расчет потерь давления в трубопроводах при движении жидкостей. Истечение жидкостей и газов из отверстий и насадков при постоянном и переменном давлении. Расчет потерь давления в трубопроводах при неустановившемся движении. Установившееся движение жидкости в открытых руслах. Равномерное движение жидкости в каналах. Неравномерное движение жидкости в призматических руслах. Теория подобия гидравлических процессов. Критерии подобия. Виды водосливов. Пропускная способность водосливов. Истечение из-под затворов. Виды гидравлического прыжка. Структура гидравлического прыжка. Потери энергии в гидравлическом прыжке. Прыжковая функция. Сопряжённые глубины. Режимы сопряжения

бьефов. Гидравлические основы расчета распространения примесей в водотоках и водоемах. Виды движения грунтовых вод. Закон ламинарной фильтрации.

Механика

Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Момент силы относительно точки и оси. Главный вектор и главный момент системы сил. Связь между главными моментами системы сил, вычисленными относительно двух различных точек. Пара сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. Необходимые и достаточные условия равновесия системы сил. Теорема об эквивалентности системы сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Частные виды силовых систем. Система сходящихся сил. Система параллельных сил. Система сил, расположенных в одной плоскости. Система сочленённых тел. Расчёт ферм. Статически определимые и статически неопределимые конструкции. Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. Методы определения положения центра тяжести. Распределённая нагрузка. Трение. Сила трения при покое и при скольжении. Трение качения. Равновесие тел при наличии трения. Основные понятия и задачи кинематики. Способы задания движения точки. Траектория, скорость и ускорение точки. Вычисление кинематических характеристик точки при различных способах задания её движения. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела. Распределение скоростей и ускорений точек тела при его простейших движениях. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Способы определения положения мгновенного центра скоростей и его использование для определения скоростей точек плоской фигуры. Распределение ускорений точек плоской фигуры. Способы определения ускорений точек плоской фигуры. Сферическое движение твёрдого тела. Углы Эйлера. Движение свободного твёрдого тела. Основные понятия и определения. Формулы Пуассона. Абсолютная и относительная производные вектора. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. Теорема сложения ускорений при сложном движении точки (теорема Кориолиса). Основные понятия динамики. Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Различные формы записи дифференциальных уравнений движения точки. Движение материальной точки под действием восстанавливающей силы. Влияние постоянной силы на свободные колебания точки. Движение точки под действием восстанавливающей силы и силы сопротивления, пропорциональной первой степени скорости. Вынужденные колебания. Механическая система. Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно неподвижного центра и неподвижной оси. Теорема об изменении кинетического момента относительно центра масс механической системы. Работа и мощность силы. Потенциальная и кинетическая энергии. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Вычисление основных динамических величин. Моменты инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Главные оси инерции. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движений абсолютно твёрдого тела. Вычисление кинетической энергии тела в указанных движениях. Основные уравнения кинетостатики. Силы инерции твёрдого тела в частных случаях его движения. Давление тела на ось вращения. Условия динамического уравновешивания. Свободные оси вращения. Связи и их реакции. Классификация связей: голономные и неголономные, стационарные и нестационарные, удерживающие и неудерживающие. Возможные скорости и возможные перемещения. Число степеней свободы системы. Идеальные связи. Принцип возможных

перемещений. Уравнения Лагранжа 2-го рода.

Метрология, сертификация и стандартизация

Метрологическое обеспечение и квалиметрия как разделы метрологии. Физические величины и единицы их измерения. Системы единиц. Средства измерений и их метрологические характеристики. Алгоритмы обработки однократных и многократных измерений. Погрешности, их виды и способы исключения. Основные положения государственной системы стандартизации и принципы её реформирования. Виды стандартов и их правовые особенности. Нормативно-технические документы в области охраны природы и управления качеством окружающей среды, природопользования и природообустройства. Понятие о подтверждении соответствия и сертификации. Процедура обязательной и добровольной сертификации. Понятие об аккредитации. Особенности сертификации в области охраны природы и управления качеством окружающей среды, природопользования и природообустройства.

Информационные технологии

Основы работы с операционной системой и офисными приложениями. Краткие сведения о работе в современных операционных системах. Основы работы с текстовыми процессорами. Основы работы с электронными таблицами. Технология сбора, обработки, хранения и передачи информации; Методика создания баз данных. Источники данных и их типы. Компьютерные сети. Приемы защиты информации. Программные средства для использования компьютерной графики. Обучение работы с графическими программами. Обзор современных языков и систем программирования. Алфавит алгоритмического языка. Структура программы, форматы записи. Имена. Объекты данных. Операции и выражения. Встроенные математические функции. Метки и комментарии. Оператор присваивания. Ввод-вывод данных. Условные операторы. Операторы передачи управления. Операторные функции. Циклы. Массивы. Программные компоненты. Возможности и методика линейного, динамического и стохастического программирования.

Электротехника, электроника и автоматизация

Основные элементы электрических цепей постоянного тока и их характеристики. Законы Ома и Кирхгофа. Преобразование цепей с последовательным и параллельным соединениями ветвей. Преобразование треугольника в эквивалентную звезду и преобразование звезды в эквивалентный треугольник. Синусоидальные (гармонические) сигналы и их параметры. Задачи анализа установившегося синусоидального режима. Представление гармонических функции через экспоненты от мнимого аргумента. Электрическое поле. Общие сведения: определение, основные особенности и соотношения. Графическое изображение электрического поля. Потенциал электрического поля и потенциальная энергия. Однородное электрическое поле. Эквипотенциальные поверхности. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Основные понятия и величины, характеризующие электромагнетизм и магнитные цепи. Основные характеристики магнитных материалов. Магнитные цепи (МЦ): определение, назначение и Законы Ома и Кирхгофа для МЦ. Электромагнитные устройства и электрические машины. Электромагнитные устройства. Трансформаторы. Машины постоянного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины. Технологический процесс как объект управления и применения электронных устройств. Типовое электрооборудование технологических линий и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП). Полупроводниковые приборы, классификация, система условных обозначений, основы теории полупроводников и свойства электронно-дырочного перехода. Полупроводниковые диоды (ПД): устройство, классификация и краткая характеристика.

Биполярные и полевые транзисторы (БТ и ПТ). Устройство и принцип действия. Основные параметры и характеристики. Схемы включения и режимы работы. Эквивалентные схемы. Полупроводниковые источники вторичного электропитания (ИВЭП); состав узлов и основные параметры. Транзисторные усилители: назначение, классификация, основные параметры и характеристики. Классы усиления. Выходные каскады усилителей (ВК): назначение и основные параметры. Усилители постоянного тока (УПТ) и их разновидности: назначение и основные особенности. Виды импульсных сигналов, способы их представления и основные параметры. Импульсные линейные цепи: разделительные (переходные), дифференцирующие, интегрирующие и задерживающие и их свойства. Ограничители амплитуды импульсов (ОА): назначение, разновидности и основные параметры. Электронные ключи на БТ и ПТ. Назначение и основные параметры транзисторных ключей (ТК). Основные логические функции и логические элементы (ЛЭ). Виды логических элементов. Первичные измерительные преобразователи (датчики) экологических приборов. Назначение, классификация и принципы построения датчиков шума, вибрации, состава газов, давления, тепла и т.п. Вторичные измерительные преобразователи. Назначение, разновидности и принципы построения автоматических мостов и компенсаторов. Генераторы сигналов. Назначение и разновидности. Принципы построения генераторов гармонических колебаний. Преобразователи напряжения (тока) в цифровой код: назначение, основные параметры и принципы построения. Интегральные аналого-цифровые преобразователи и их особенности.

Инженерная графика

Методы изображения. Метод ортогонального проецирования (метод Монжа). Точка. Прямая. Следы прямой. Определение натуральной величины отрезка прямой линии и углов ее наклона к плоскостям проекций. Плоскость. Способы задания плоскости. Прямая и точка в плоскости. Следы плоскости. Главные линии плоскости. Взаимное пересечение прямых и плоскостей. Прямые и плоскости, перпендикулярные между собой. Гранные поверхности. Пересечение многогранников плоскостью и прямой. Взаимное пересечение многогранников. Способы преобразования проекций. Поверхности. Определитель и каркас поверхности. Задание и изображение поверхности на эюре. Очерк поверхности. Классификация поверхностей. Линейчатые, нелинейчатые поверхности. Поверхности вращения. Винтовые поверхности. Пересечение плоскости и прямой с поверхностью. Взаимное пересечение двух поверхностей. Проекции с числовыми отметками. Общие сведения, позиционные задачи. Топографическая поверхность в проекциях с числовыми отметками. Устройство выемок и насыпей. Общие сведения о строительных чертежах. Типы зданий и стадии проектирования. Марки основных комплектов рабочих чертежей. Краткие сведения об основных строительных материалах. Единая Модульная Система в строительстве. Состав и общие правила оформления строительных чертежей. Основные требования к чертежам по СПДС. Основные надписи. Масштабы. Линии. Нанесение размеров, наименований, надписей и выносок. Условное графическое обозначение материалов. Условные и упрощенные изображения и обозначения элементов конструкций зданий и сооружений Архитектурно - строительные чертежи здания. Правила графического оформления чертежей планов, фасадов и разрезов здания. Построение разреза по лестничной клетке. Построение чертежа лестницы. Построение примыканий лестничного марша к площадкам. Генеральные планы, разбивочный план и план благоустройства территории. Чертежи узлов металлических конструкций. Условные графические обозначения элементов конструкций и металла. Маркировочные схемы, схемы расположения элементов конструкции. Таблицы (спецификация элементов узла). Чертежи железобетонных конструкций. Общие сведения. Условные обозначения элементов железобетонных конструкций. Маркировка. Монтажные схемы. Спецификация

арматуры.

Гидротехнические сооружения

Значение гидротехнических сооружений в водном хозяйстве. Классификация гидротехнических сооружений. Классы гидротехнических сооружений. Особенности работы гидротехнических сооружений, их взаимодействие с окружающей природной средой. Комплексные гидроузлы. Назначение и состав комплексных гидроузлов. Классификация нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения. Волновые нагрузки. Фильтрация воды в зоне гидротехнических сооружений. Основы теории фильтрации. Методы расчёта фильтрации в основаниях и гидротехнических сооружениях. Виды плотины: грунтовые, бетонные, деревянные. Виды бетонных плотин. Устойчивость и прочность бетонных плотин. Виды грунтовых плотин. Элементы конструкции грунтовых плотин. Способы возведения грунтовых плотин. Противофильтрационные элементы грунтовых плотин. Дренажи и обратные фильтры. Сопряжение грунтовых плотин с основанием. Устойчивость откосов грунтовых плотин. Виды водопроводящие сооружения при плотинах: водоводы, водосбросы, водовыпуски, водоспуски, водозаборы. Водоводы : лотки, каналы, трубопроводы.. Классификация каналов. Борьба с фильтрацией воды из каналов. Облицовки каналов. Виды сооружений, применяемых на каналах. Водозаборы : виды, особенности конструкций. Роль водосбросов в гидроузлах и на каналах. Классификация водосбросов. Бетонные водосбросные плотины : общее устройство, элементы конструкции, принципы проектирования и гидравлического расчёта. Режимы сопряжения бьефов : преимущества, недостатки, область и условия их применения. Крепление русла в нижнем бьефе. Береговые водосбросы. Быстротоки, перепады, водосбросные галереи, туннельные водосбросы, трубчатые водосбросы, сифонные водосбросы. Состав гидромеханического оборудования гидротехнических сооружений. Виды и принципы работы поверхностных затворов. Виды и принципы работы глубинных затворов. Механизмы для маневрирования затворами. Виды бетонных плотин и принципы их работы. Противофильтрационные устройства в скальном и нескальном основании бетонных плотин. Устойчивость бетонных плотин на сдвиг. Компонировка речных гидроузлов комплексного назначения. Специальные сооружения гидроузлов и энергетических объектов: судопропускные, рыбопропускные, рыбозащитные, шуго- и ледопропускные, лесопропускные. Виды малых водоёмов. Способы устройства прудов. Виды конструкций грунтовых плотин прудов. Применение геотекстильных материалов и геомембран в конструкциях грунтовых подпорных сооружений. Водосбросы прудов. Трубчатые водосбросы, перепады. Грунтовые водосливные плотины. Деревянные плотины. Берегозащитные одежды прудов.

Регулирование стока

Значение, задачи и виды регулирования стока. Классификация и характеристики водохранилищ. Потери воды из водохранилищ и способы борьбы с ними. Заиление водохранилищ. Сезонное (годовое) регулирование стока и его расчёты. Многолетнее регулирование стока. Регулирование высокого стока. Основы эксплуатации водохранилищ. Воздействие водохранилищ на окружающую природную среду.

Возобновляемые источники энергии

Энергоресурсы. Виды источников энергии. Невозобновляемые (органическое и неорганическое топливо, ядерная энергия) источники энергии. Виды топлива. Основы теплоэнергетики. Запасы невозобновляемых и возобновляемых источников энергии. Структура мирового энергопотребления, динамика роста его роста. Понятие об энергетической системе. Графики электрической нагрузки. Виды и задачи регулирования. Энергосбережение и

экология. Влияние добычи, подготовки, транспортировки и сжигания органического топлива на состояние окружающей среды. Доля нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в мировом энергетическом балансе. Преимущества в использовании нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Солнечное излучение, его преобразование в атмосфере. Ресурсы солнечной энергии и их географическое распределение. Солнечные энергетические установки : их виды. Солнечное теплоснабжение. Солнечные коллекторы и принципы их действия. Концентрация солнечной энергии как способ повышения эффективности солнечной энергоустановки. Паротурбинные солнечные электрические станции (СЭС). Термоэлектрические преобразователи. Солнечные фотоэлектрические установки. Фотоэлектрические преобразователи. КПД фотоэлементов. Экономическая эффективность солнечных электростанций. Энергия воздушного потока, механизм её возникновения. Ресурсы ветровой энергии. История использования энергии ветра. Режим воздушного потока. Связь мощности и сопротивления ветровой энергоустановки с параметрами набегающего потока. Конструкции ветровых двигателей с горизонтальной и вертикальной осями. Использование ветровой энергии для привода насосных станций, опреснения минерализованных вод, мелиорации земель. Работа ВЭС на энергосистему, взаимодействие с другими источниками электроснабжения. Экономическая эффективность ветровых электростанций. Строение земли и изменение температуры в земной коре. Классификация геотермальных районов. Запас энергии в земной коре и методы её использования. Геотермальные электростанции - принципы работы. Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электрической энергии. Одноконтурные и двухконтурные ГеоТЭС. Геотермальное теплоснабжение. Виды биотоплива (древесина, торф, бурый уголь, биогаз, полевые культуры, бытовые отходы). Установки для сжигания биотоплива. Биогазовая установка, её использование в энергетике и для производства удобрений. Энергосбережение и вторичные энергоресурсы. Системы аккумулирования энергии. Термодинамические основы использования тепловой энергии океана. Тепловая схема с идеальными и реальными теплообменниками. Расчёт теплообменников. Биозасорение и методы борьбы с ним. Мощность насосов, прокачивающих воду. Рабочее тело паротурбинной установки. Технические проблемы. Водные и гидроэнергетические ресурсы РФ, их географическое распределение. Виды гидравлической энергии. Степень использованность водной энергии. Традиционные и нетрадиционные схемы использования энергии водных потоков. Нетрадиционные источники гидравлической энергии. Энергия водных потоков. Её мощность. Причины образования волн, их основные параметры волн. Достоинства и недостатки волновой энергии. Кинематика и динамика волны. Поток энергии, переносимой волнами. Способы извлечения энергии волн. Способы использования энергии водных потоков. Гидравлические машины. Водяные мельницы : виды, история использования. Гидротурбины, их виды. Схема преобразования гидравлической энергии в электрическую. Гидроагрегаты. Работа гидроэлектростанций в энергосистеме. Гидроаккумулирующие станции. Преимущества гидроэнергетики. Экономическая эффективность гидроэлектростанций. Схема малой гидроэлектростанции и её основные элементы. Причины возникновения приливов. Лунные и солнечные приливы. Общие характеристики энергии приливной волны. Изменение высоты подъёма приливной волны в прибоежной зоне. Приливные электростанции : схемы работы, преимущества, недостатки и перспективы использования. Энергетически.