

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**Қ.И. СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**ЭЛЕКТИВТІ ПӘНДЕР КАТАЛОГЫ**

**5В072300 – ТЕХНИКАЛЫҚ ФИЗИКА**

Алматы 2015

Элективті пәндер каталогы Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университетінің ғылыми-әдістемелік кеңесінде бекітілген 2015 жылғы «    »    (№ хаттамасы). Алматы, ҚазҰТУ, 2015.

Каталог элективті пәндердің (таңдау бойынша компоненттердің) тізімін, пәндердің пререквизиттері мен постреквизиттерін, пәнді оқыту мақсатын, олардың қысқаша мазмұнын, күтілетін нәтижелерін қамтиді.

## **БІЛІМ АЛУШЫ МЕН ЭДВАЙЗЕРГЕ АРНАЛҒАН ЖАДНАМА**

Мамандықтың барлық пәндері модульдер мен циклдер (бакалавриатта ЖБП, БП, ПП; магистратура мен докторантурада БП, ПП) бойынша бөлінген. Олардың ішінде пәндер міндетті және элективті (таңдау) пәндеріне бөлінген. Оқуға міндетті пәндердің тізімі мамандықтың үлгілік оқу жоспарында (ҮОЖ) келтірілген. Мамандықтың әр курсы үшін элективті пәндер тізімі элективті пәндер каталогында (ЭПК) келтірілген. ЭПК мамандықтың таңдау пәндерінің жүйеленген аннотацияланған тізімі болып табылады. ЭПК білім алушыларға оқытудың таңдалған траекториясына сәйкес элективті оқу пәндерінің альтернативті таңдау мүмкіндігін беруі керек.

Мамандық бойынша ҮОЖ бен ЭПК негізінде білім алушының оқу жылына жеке оқу жоспары (ЖОЖ) құрылады. ЖОЖ-ды шығарушы кафедра тағайындаған эдвайзердің көмегімен бакалаврлар мен магистранттар құрастырады. Докторанттар ЖОЖ-ды өздері құрастырады. ЖОЖ мамандық шегінде әрбір білім алушының жеке білім алу траекториясын анықтайды. ЖОЖ-ға ҮОЖ-дан міндетті компонент пәндері мен оқу қызметінің түрлері (практикалар, зерттеу жұмысы, мемлекеттік (кешенді) емтихан, дипломдық жұмысты (жобаны) жазу, диссертацияны ресімдеу және қорғау) және ЭПК-дан таңдау компоненті пәндері кіреді.

Еңбек нарығының және жұмыс берушілердің талаптарының есебімен нақты жұмыс саласына бағытталған білім беру траекториясының бакалаврларына көмек ретінде ЭПК шегінде білім алушыларға көзделген білім беру траекториясын меңгеруді кепілдейтін пәндер тізімі берілуі керек.

Элективті оқу пәндерін таңдаған кезде мыналарды есепке алу керек:

1 Бір семестрде міндетті түрде оқылатын оқытудың қосымша түрлерін (ОҚТ) есептемегенде, күндізгі оқыту бөлімінің студенті 18-22 кредитті (міндетті және элективті), сырттай оқыту бөлімінің студенті 9-12 кредитті (міндетті және элективті) игеруі тиіс.

2 Оқытудың барлық кезеңіндегі жалпы кредит саны мамандықтың ҮОЖ-нда көрсетілген саннан аспауы керек.

3 Элективті пәндер тиісті нөмірі бар таңдау топтарына біріктірілген. Пәндердің әр тобынан бір ғана элективті оқу пәнін таңдауға болады.

**«Техникалық физика»- 5B072300**  
**Академиялық дәрежесі: техника және технология бакалаврі**

**2 курс**

№	Модульдің атауы	Пән циклі	Пән коды	Пән атаулары	Кредит саны	Семестр
1	Химия модулі	БП 2.2.7	Hi227	Химия	3	3
2	Химия модулі	БП 2.2.7.1	ОНИ 227.1	Жалпы химия	3	3
3	Еңбекті қорғау модулі	БД 2.2.8	ОТ228	Еңбекті қорғау	3	3
4	Еңбекті қорғау модулі	БД 2.2.8.1	ОТО228.1	Экономика салалары бойынша еңбек қорғау	3	3
4	Электродинамика модулі	БП 2.2.10	ЕТ2210	Электротехника	3	4
5	Электродинамика модулі	БП 2.2.10.1	ОЕТ2210.1	Электротехника негіздері	3	4
6	Инженерлік графика модулі	БП 2.2.11	NGKG2211	Сызба геометриясы және компьютерлік графика	3	4
7	Инженерлік графика модулі	БП 2.2.11.1	NIG2211.1	Сызба және инженерлік графика	3	4
8	Статистикалық физика және термодинамика модулі	БП 2.2.12	РТ 2212	Қолданбалы жылу физикасы	3	4
9	Статистикалық физика және термодинамика модулі	БП 2.2.12.1	ТР2212.1	Теориялық жылу техникасы	3	4
10	Электродинамика модулі	БП 2.2.13	FO2213	Физикалық оптика	3	4
11	Электродинамика модулі	БП 2.2.13.1	OP2213.1	Оптикалық аспаптар	3	4
12	Кәсіби-тіл модулі	БП 2.2.14	AYaF2214	Физиктер үшін ағылшын тілі I	3	4
13	Кәсіби-тіл модулі	БП 2.2.14	PAYa2214.1	Физиктер үшін ағылшын тілі практикасы I	3	4

**Hi227 Химия – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** математика, физика

**Оқытудың мақсаты:** Студенттерге химия ғылымының негізгі ұғымдары мен заңдарының көмегімен химиялық құбылыстар, олардың, жүру заңдылықтары, химиялық қосылыстар, олардың құрылысы, қасиеттері туралы білімді меңгерту. Теориялық білімнің негізінде студенттердің химиялық ғылыми ойлауын, химиялық көзқарасын қалыптастыру. Химия ғылымының теориялық және практикалық даму болашағын көрсету. Кең өрісті, жан-жақты интеллектуальды, зиялы, білімін келешекте тәжірибе жүзінде қолданатын іскер, білімді маман дайындауға ат салысу.

**Қысқаша мазмұны:** Берілген курс химияның жалпы теориялық және тәжірибелік аспектілерін қамтиды.

**Күтілетін нәтижелер:** Студенттерге химия ғылымының негізгі ұғымдары мен заңдарының көмегімен химиялық құбылыстар, олардың жүру заңдылықтары, химиялық қосылыстар, олардың құрылысы, қасиеттері туралы білімді меңгерту. Теориялық білімнің негізінде студенттердің химиялық ғылыми ойлауын, химиялық көзқарасын қалыптастыру. Химия ғылымының теориялық және практикалық даму болашағын көрсету. Кең өрісті, жан-жақты интеллектуальды, зиялы, білімін келешекте тәжірибе жүзінде қолданатын іскер, білімді маман дайындауға ат салысу.

**Постреквизиттер:** «Химия» пәні бойынша алынған білімдерді студенттер мамандық бойынша оқылатын арнайы пәндерде, сонымен қатар, әр түрлі технологиялық проблемаларды шешуде, химиялық заңдар мен заңдылықтарды қоршаған ортаны қорғауға және пайдалы кендерді тиімді қолдануда пайдалана алады.

### **ОНИ 227.1 Жалпы химия – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** математика, физика

**Оқытудың мақсаты:** Студенттерге жалпы химия ғылымының негізгі ұғымдары мен заңдарының көмегімен атомдардың күрделі құрылысы, термодинамика элементтері, электрохимия негіздері, электр тоғының химиялық көзі, химия-физикалық құбылыстар, олардың, жүру заңдылықтары, химиялық қосылыстар, олардың құрылысы, қасиеттері туралы білімді меңгерту. Теориялық білімнің негізінде студенттердің химиялық ғылыми ойлауын, химиялық көзқарасын қалыптастыру. Химия ғылымының теориялық және практикалық даму болашағын көрсету. Кең өрісті, жан-жақты интеллектуальды, зиялы, білімін келешекте тәжірибе жүзінде қолданатын іскер, білімді маман дайындауға ат салысу.

**Қысқаша мазмұны:** Берілген курс химияның жалпы теориялық және тәжірибелік аспектілерін қамтиды.

**Күтілетін нәтижелер:** ғылыми ойы қалыптасқан, түрлі химиялық ұғымның, заңдардың, қағидалардың дербес жағдайда дұрыс пайдаланатын, техногенді әсердің және апаттардың қоршаған ортаға зияндығын түсіне білетін, әр түрлі өндіріс жағдайларда өз бетіме дұрыс шешім қабылдай алатын мамандарды қалыптастыру.

**Постреквизиттер:** «Жалпы химия» пәні бойынша алынған білімдерді студенттер мамандық бойынша оқылатын арнайы пәндерде, сонымен қатар, әр түрлі технологиялық проблемаларды шешуде, химиялық заңдар мен заңдылықтарды қоршаған ортаны қорғауға және пайдалы кендерді тиімді қолдануда пайдалана алады.

### **ОТ228 Еңбек қорғау**

**Алдыңғы реквизиттер:** ТӨН, кәсіптік тәжірибе

**Оқу мақсаттары:** Еңбек жағдайын дұрыс бағалай алатын, шараларды сiңiру және өндеу, еңбек қауiпсiздiгiн және жағдайын жақсартатын, өзiнiң профессионалдық әрекетiнде заңнамалық және нормативтiк ЕҚ негiзiнде қолдана алатын мамандарды дайындау.

**Қысқаша мәлімет:** еңбек заңнамасы, еңбек гигиенасы және өндірістік санитарияны ұсыну, өнеркәсіп салаларына сәйкес әсер ететін факторлардың еңбек жағдайын құру, еңбек психологиясы мен физиология негізі, техникалық регламенттермен өнеркәсіптік қауіпсіздікті техникалық реттеу туарлы негізгі түсінік, өндірістегі электрқауіпсіздігі және өртжарылысқорғаныс негізі туралы мәлімет, өндірістегі сәтсіз жағдайларды тексеру тәртібі.

**Күтілетін нәтижелер:** Пәнді оқыту барысында үйренушілер міндетті білу қажет: еңбек заңдылықтардың негізгі ережелері, еңбек қорғаудың, қауіпсіздіктің, еңбек жағдайын бағалаудың негізгі принциптері, еңбек қорғау бойынша техникалық регламенттер және нормативтік құжаттарға талаптар, жұмыскерлер мен жұмысшылардың

міндеттері, ұжымдық келісімдермен тұжырымдау тәртібі және сәтсіз жағдайларды зерттеу.

**орындай алу қажет:** өнеркәсіптік ортада зиянды және қауіпті факторларды теңестіру, жұмысшыларға қауіпсіз және залалсыз жағдайлармен қамтамасыз ету, өнеркәсіптік жарақаттарды төмендету шараларын жоспарлау.

**Кейінгі реквизиттер:** Профильді пәндер, диплом жобының бөлімі

### **ЕТ2210 Электротехника -3 кредит**

**Пререквизиттер:** Математика, физика

**Оқытудың мақсаты:** Электротехникалық заңдары, электрлік және магниттік тізбектерде есептеудің негізгі заңдары мен әдістерін; электр құрылғылардың жұмысының жалпы үрдістерін білу керек. Қазіргі заманның қондырғының электрондық сұлбасын есептеу.

**Қысқаша мазмұны:** Тұрақты токтың электр тізбектері. Синусоидалы токтың бір салалы электр тізбектері. Синусоидалы емес электр тізбектері. Өтпелі процестер. Сызықты емес электр тізбектері. Магниттік тербелістер. Айнымалы ток тізбегіндегі магнит өткізгіштері бар ораушы. Электр және электр емес шамалар өлшемдері. Трансформаторлар. Бір фазалы және үш фазалы трансформаторлар. Тұрақты токтың электр машиналары. Асинхронды машиналар. Синхронды машиналар. Басқару аппаратуралары мен электр қондырғыларын қорғау. Электр жетектерінің негіздері және электрмен жабдықтау негіздері.

**Күтілетін нәтижелер:** бұл сабақты оқып біткеннен кейін оқушы өз бетінше құрылғының электрондық сұлбасын құрастырды. Бұл білім оқушыға заманауи мүмкіндіктерін біліп, оларды өзінің болашақта құратын құрылғылырында қолдануға мүмкіндік береді.

**Постреквизиттер:** микроэлектроника, метрология, микропроцессорлық жүйелер мен кешендер

### **ОЕТ2210.1 Электротехника негіздері – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Математика, физика

**Оқытудың мақсаты:** Электромагнитті процестердің жаңа модельдеу әдістерін игеру, электр және магниттік тізбектердің талдау әдістерін қолдана білу.

**Қысқаша мазмұны:** Тұрақты токтың электр тізбектері. Синусоидалы токтың бір салалы электр тізбектері. Синусоидалы емес электр тізбектері. Өтпелі процестер. Сызықты емес электр тізбектері. Магниттік тербелістер. Айнымалы ток тізбегіндегі магнит өткізгіштері бар ораушы. Электр және электр емес шамалар өлшемдері. Трансформаторлар. Бір фазалы және үш фазалы трансформаторлар. Тұрақты токтың электр машиналары. Асинхронды машиналар. Синхронды машиналар. Басқару аппаратуралары мен электр қондырғыларын қорғау. Электр жетектерінің негіздері және электрмен жабдықтау негіздері.

**Күтілетін нәтижелер:** Электротехникада қолданылатын негізгі ұғымдар мен түсініктемелерін, электротехниканың негізгі заңдары мен принциптерін, қасиеттері мен электр тізбектерінің сипаттамаларын, электр тізбектерінің орныққан және ауыспалы режимдеріндегі талдау әдістерін білуі қажет.

**Постреквизиттер:** микроэлектроника, метрология, микропроцессорлық жүйелер мен кешендер

### **NGKG2211 Сызба геометрия және компьютерлік графика - 3кредит**

**Пререквизиттер** - математика, геометрия және сызу пәндері; информатика.

**Оқытудың мақсаты:** студенттердің кеңістіктік пішіндерді жазықтықта бейнелеудің негізгі әдістерін меңгеруі; кеңістік пішіндерінің графикалық модельдері негізінде

контруктивті-геометриялық ойлауды дамыту; сызбаларды оқу және орындауға, эскиздерді және жұмыс сызбаларын орындауға қажетті білім алып, дағдылану.

**Қысқаша мазмұны:** Сызба геометрия және компьютерлік пәнінің негізгі әдісі. Проекциялау әдістері. Аксонометрия. Монж эпюрі. Нүктенің, түзудің және жазықтықтың эпюрлері. Позциялық есептер. Метрикалық есептер. Көпжақтар. Сызбаны түрлендіру әдістері. Қисық сызықтар мен беттер. Беттердің қиылысуы. Беттердің жаймаларын салу. Конструкторлық құжаттаманың бірыңғай жүйесі (ҚҚБЖ) туралы түсінік. Мемлекеттік және халықаралық стандарттар. Сызбаларды рәсімдеудің негізгі ережелері. Геометриялық салулар. Кескіндер: көріністер, тіліктер және қималар. Тетікбөлшектердің аксонометриясын салу. Бұрандалар. Ажырайтын және ажырамайтын біріктірулер. Эскиздеу. Құрастырылған бұйымдардың сызбасын орындау. Құрастырылған бұйым сызбасын оқу және тетікбөлшектеу. AutoCAD графикалық жүйесін меңгеру. AutoCAD жүйесінде моделдеу (2D және 3D модель) және сызбаларды орындау.

**Күтілетін нәтижелер:** студенттер кеңістік пішімдерін жазықтыққа кескіндеу әдістерін меңгеруі қажет. **Білуі керек:** тетікбөлшектердің эскиздерін, жұмыс сызбаларын, құрастыру сызбаларын оқып және тетікбөлшектеудің сызбаларын сызудың теориясын. Сызбаларды және суреттерді орындау үшін AutoCAD графикалық жүйесін білуі керек. Компьютерлік графиканың басқада графикалық жүйелері туралы түсініктері болуы керек. **Меңгеруі қажет:** тетік бөлшектердің эскиздерін және жұмыс сызбаларын, құрастыру сызбаларын, құрастыру сызбаларын оқып және тетікбөлшектеуін орындауға дайын болуы керек. AutoCAD графикалық жүйесінде сызбалар мен суреттерді орындауды меңгеруі керек.

**Постреквизиттер** - «Сызба геометрия және компьютерлік графика» пәнін оқығаннан кейін алатын білім мен дағдылары, техникалық физика мамандығының оқу жоспарындағы арнайы пәндерді меңгеруге қажет болып табылады.

### **NIG2211.1 Сызба және инженерлік графика - 3кредит**

**Пререквизиттер** - математика, геометрия және сызу пәндері; информатика.

**Оқытудың мақсаты:** студенттердің кеңістіктік пішіндерді жазықтықта бейнелеудің негізгі әдістерін меңгеруі; кеңістік пішіндерінің графикалық модельдері негізінде контруктивті-геометриялық ойлауды дамыту; сызбаларды оқу және орындауға, эскиздерді және жұмыс сызбаларын орындауға қажетті білім алып, дағдылану.

**Қысқаша мазмұны.** Проекциялау әдістері. Аксонометрия. Монж эпюрі. Нүктенің, түзудің және жазықтықтың эпюрлері. Позциялық есептер. Метрикалық есептер. Көпжақтар. Сызбаны түрлендіру әдістері. Қисық сызықтар мен беттер. Беттердің қиылысуы. Беттердің жаймаларын салу. Конструкторлық құжаттаманың бірыңғай жүйесі (ҚҚБЖ) туралы түсінік. Мемлекеттік және халықаралық стандарттар. Сызбаларды рәсімдеудің негізгі ережелері. Геометриялық салулар. Кескіндер: көріністер, тіліктер және қималар. Тетікбөлшектердің аксонометриясын салу. Бұрандалар. Ажырайтын және ажырамайтын біріктірулер. Эскиздеу. Құрастырылған бұйымдардың сызбасын орындау. Құрастырылған бұйым сызбасын оқу және тетікбөлшектеу.

**Күтілетін нәтижелер:** студенттер кеңістік пішімдерін жазықтыққа кескіндеу әдістерін меңгеруі қажет. **Білуі керек:** Сызба геометрия есептерін шығарудың, тетікбөлшектердің эскиздерін, жұмыс сызбаларын, құрастыру сызбаларын оқып және тетікбөлшектеудің сызбаларын сызудың теориясын білу. **Меңгеруі қажет:** сызба геометрия есептерін шығаруды, тетік бөлшектердің эскиздерін және жұмыс сызбаларын, құрастыру сызбаларын, құрастыру сызбаларын оқып және тетікбөлшектеу сызбаларын орындауға дайын болуы керек.

**Постреквизиттер** - «Сызба және инженерлік графика» пәнін оқығаннан кейін алатын білім мен дағдылары, техникалық физика мамандығының оқу жоспарындағы арнайы пәндерді меңгеруге қажет болып табылады.

### **PT 2212 Қолданбалы жылу физикасы – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Физика1 FIZ(1)1203. Жоғары математика 1 VM(1)1201. Жоғары математика 11 VM(11)1202.

**Оқытудың мақсаты:** жылу массасын алмасу негіздерімен жылу техникасы есептеріне сәйкес таныстыру.

**Қысқаша мазмұны:** Кинетикалық теория негіздері, зат күйі термодинамикалық параметрлерінің кең аумағында, оның ішінде төменгі және аса төменгі температураларда, жүзеге асырылатын процестер мен құбылыстарға байланысты баяндалады. Больцманның кинетикалық теориясы мен феноменологиялық сақталу заңдарының арасындағы байланыс анықталады. Өндірісте кездесетін кейбір реал термодинамикалық циклдар сарапталады. Суытудың және төменгі температураларды алудың физикалық негіздері, төменгі температуралардағы заттардың қасиеттері, жылулық энергияны дәстүрлі және дәстүрлі емес көздерден алу технологиялары қарастырылады. Атомдық энергетика мәселелеріне және Күн энергиясын қолдану болашағына көңіл бөлінген.

**Күтілетін нәтижелер:** студент болашақ қызметінде қолданбалы және теориялық есептерді қою, тұжырымдау және шешу үшін жылу физикасымен байланысқан негізгі ұстанымдарды, принциптерді, теорияларды түсіне және қолдана білуі; жылу техникасының арнаулы аумақтарында белгілі өндірістік және технологиялық мәселелерді шешуге дағдылануы керек.

**Постреквизиттер:** Теориялық жылу техника, жылу масса алмасудың теориялық негіздері

### **ТР2212.1 Теориялық жылу техникасы - 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Физика 1 FIZ(1)1203. Жоғары математика 1 VM(1)1201. Жоғары математика 11 VM(11)1202.

**Оқытудың мақсаты:** студенттерді өндірістік жылу техникалық құрылғыларда жүріп жатқан негізгі термодинамикалық процестер және тасымалдау құбылыстарымен, оларды зерттеу және басқарудың жалпы теориялық әдістерімен таныстыру.

**Қысқаша мазмұны:** курс жалпы жылу техникасының теориялық негіздеріне арналған. Техникалық термодинамиканың сұрақтары, су буы мен ылғалды ауаның термодинамикасы, сұйықтықтар мен газдардың механикасы, жылу масса алмасудың негіздері қарастырылады. Идеал циклдар мен өндірістік қондырғылардағы, олардың ішінде тоңазыту, сұйылту циклдары және ядролық энергетикалық қондырғылардағы циклдар сарапталады. Жылуды жылу өткізгіштік, конвекция және сәулелену арқылы тасымалдаудың стационар және стационар емес процестері талқыланған. Мысал ретінде фазалық ауысу кезіндегі, жоғары жылдамдықтардағы, сиретілген ортадағы жылу алмасудың жеке есептері қарастырылған. Арнаулы курс әр типті жылу алмасушылардағы жылу берілісті қарастырумен аяқталады.

**Күтілетін нәтижелер:** жылу энергетикалық қондырғыларда жүріп жатқан термодинамикалық процестерді сараптау әдістерін игеру; тұтас орта механикасының болжамдары мен заңдары негізінде масса, импульс, энергия тасымалдаудың негізгі теңдеулерін алу; экспериментті жоспарлауға, қондырғыларды есептеп дайындауға, жылу алмасу процестерін бақылап, басқаруға дағдылану.

**Постреквизиттер:** Теориялық жылу техника, жылу масса алмасудың теориялық негіздері

### **FO2213 Физикалық оптика – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** жоғары математика, жалпы физика курсынан: механика, молекулалық физика және термодинамика негіздері, тербелістер және толқындар, электр және магнетизм, электродинамика (электромагниттік тербелістер).

**Оқытудың мақсаты:** “Физикалық оптика” бітірушілер өздерінің алдағы қызмет барысында қолдану үшін пәннің негізін жеткілікті қатаң, жүйелі және ұғынықты мазмұндау.

**Қысқаша мазмұны:** жарықтың толқындық және корпускулалық (кванттық) теориясының даму жолдары. Жарықтың электромагниттік табиғаты. Геометриялық

оптиканың негізгі заңдары мен анықтамалары. Жарық интерференциясы және оны бақылау жолдары. Жарық дифракциясы. Гюйгенс – Френель принцибі. Фраунгофер және Френель дифракциялары. Дифракциялық спектрлерді алу жолдары. Кеңістік тордағы дифракция. Рентген сәулелерінің дифракциясы. Оптикалық құралдардың ажыратқыштық қабілеті.

Голография. Электромагниттік толқындардың денемен әсерлесуі (дифракция, жарықтық, жұтылуы, шашырауы). Жарықтың поляризациясы. Сәуленің қосарлана сынуы. Жылулық сәуле шығару және оның сипаттамалығы. Кирхгоф заңы. Стефан-Больцман, Вин және Релей-Джинк заңдары. Планк формуласы. Оптикалық пирометр. Фотоэффект. Комптон эффектісі. Жарық қысымы.

**Күтілетін нәтижелер:** Студент классикалық және кәзіргі оптиканы толық игеріп және олардың ішкі қарым-қатынасын түсінуін және бұл заңдардың тұтастығын айқындай алатынын байқау. Физикалық оптиканың негізгі заңдарын толық игеріп тәжірибелі практикада қолдана білу. Физикалық ситуацияларды кәзіргі компьютерлік техникаларды пайдалана отырып моделдеуді игеру.

**Постреквизиттер:** Рентген сәулелерінің практикалық аспектілері

### **OP2213.1 Оптикалық аспаптар - 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Жоғары математика I, Жоғары математика II, физика I, физика II, электр және магнетизм, молекулалық физика және термодинамика негіздері, физикалық оптика.

**Оқытудың мақсаты:** студенттерді оптикадағы зерттеу тәсілдерінің негіздерімен таныстыру. Зерттелетін заттардың қасиеттеріне байланысты тиімді зерттеу жолдарын таңдай білу. Фотометрлік, интерференциялы -поляризациялық және спектроскопиялық құралдармен және олармен жұмыс істеуді үйрету.

**Қысқаша мазмұны:** центрленген оптикалық жүйелермен жұмыс істеу. Жарық көздерінің характеристикаларын анықтау. Жарықталыну заңдарын зерттеу. Ньютон сақинасын алу арқылы интерференцияны қарастыру. Лазерлік жарық көздерімен интерференция құбылысын қарастыру. Когеренттік лазер сәулесімен N саңлақтардағы Фраунгофер дифракциясын зерттеу. Г5М гониометрі арқылы толқын ұзындығын анықтау. Спектроскоп шкаласын градуирлеу және спектрлерді анықтау. Поляризациялану жазықтығының айналуын қарастыру. Поляризация құбылысын зерттей Мальюс заңын тексеру. Жылулық сәулелену заңдарын зерттеу. Фотоэффект құбылысын бақылау. Франк – Герц тәжірибесін қайталау. Манохроматтардың жұмыс істеу принциптерін түсіну және монохроматтардың ажыратқыш қабілетін анықтау оны градуирлеу.

**Күтілетін нәтиже:** студенттер заттарды құрылымды – химиялық және интерференциялы – поляризациялық талдаулардың типтік тәсілдерін игеру үшін керекті физикалық заңдарды толық игеріп үлгреді деп есептейміз. Солармен қатар фотометриялық, спектроскопиялық тәжірибелер жасау әдістерін және олардағы кездесетін құралдарды толық игеріп алуларын күтеміз. Тәжірибелерді жасау техникаларын үйренумен бірге алынған нәтижелерді толық талдауды да үйреніп шығуын күтеміз.

**Постреквизиттер:** Рентген сәулелерінің практикалық аспектілері

### **AYaF2214 Физиктер үшін ағылшын тілі 1 -3 кредит**

**Пререквизиттер:** жалпы физика курсы және ағылшын тілі

**Оқытудың мақсаты:** физико-техникалық профиль студенттеріне мамандық бойынша ғылыми техникалық әдебиеттерді түпнұсқада оқу және физика ғылымы облысында ауызекі әңгімелесуге дайындау.

**Қысқаша мазмұны:** Физикалық тақырыптарды оқу және арнайы тақырыптарды аудару тәжірибесі жүреді. Физикалық әдебиеттерге тән құрамалы грамматикалық құрылымды етістіктерді автоматты қабылдау және түсіну қабілетін артыру. Әрбір кейінгі сабақ

алдыңғы сабақ материалдарына негізделе жасалған. Сондықтан материалды үйрену және меңгеру қатаң тәртіпте орындалады.

**Күтілетін нәтиже:** студент мамадыққа тиісті әдебиетпен жұмыс істеп білуі және ғылыми тақырып бойынша ауызекі сөйлесіп білуі қажет.

**Постреквизиттер:** Физиктер үшін ағылшын тілі 2, физиктер үшін практикалық ағылшын тілі 2.

### **РАҮа2214.1 Физиктер үшін практикалық ағылшын тілі 1 -3 кредит**

**Пререквизиттер:** жалпы физика курсы және ағылшын тілі

**Оқытудың мақсаты:** студенттерді мамандыққа қатысты әдебиеттермен жұмыс істеуге дайындау және ғылыми тақырып бойынша ауызекі сөйлесуге үйретіу.

**Қысқаша мазмұны:** физикалық профильді техникалық жоғары оқу орындарындағы студенттерге практикалық маңызды және танымдық мүдделі әдебиеттерді түпнұсқада оқуда қолдану. «Оқыту дискуссиясы» деп аталушы тәсілмен ғылыми тақырыпта ауызекі сөйлесе білу қабілетін артыру. Тақырып бойынша тапсырмалар проблемалық характерге ие және студентте логикалық ойланыу және дискуссия жүргізу қабілетін артыруға негізделген.

**Күтілетін нәтиже:** студент мамадыққа тиісті әдебиетпен жұмыс істеп білуі және ғылыми тақырып бойынша ауызекі сөйлесіп білуі қажет.

**Постреквизиттер:** Физиктер үшін ағылшын тілі 2, физиктер үшін практикалық ағылшын тілі 2.

### **3 курс**

№	Пән циклі	Пән коды	Пән атаулары	Кредит саны	Семестр
1	БП 3.2.15	MMF3215	Математикалық физика әдістері	3	5
2	БП 3.2.15.1	UMF3215. 1	Математикалық физика теңдеуі	3	5
3	БП 3.2.16	AF3216	Атомдық физика	3	5
4	БП 3.2.16.1	MMRST32 16.1	Магнит резонанс спектр. әдістемесі мен томография	3	5
5	БП 3.2.17	AYaF3217	Физиктер үшін ағылшын тілі II	3	5
6	БП 3.2.17	PAYa3217 .1	Физиктер үшін ағылшын тілі практикасы II	3	5
7	БП 3.2.18	KM3218	Кванттық механика	4	5
8	БП 3.2.18.1	FM3218.1	Микробөлшектер физикасы	4	5
9	БП 3.2.19	FK3219	Ғарыш физикасы	3	5
10	БП 3.2.19.1	AMPIMK3 219.1	Акустикалық әдіс және инженерлік аспаптар	3	5
11	БП 3.2.20	TEP3220	Электромагнит өрісінің теориясы	3	5
12	БП 3.2.20.1	EMU3220. 1	Электр және магниттік қондырғылар	3	5
13	БП 3.2.21	FOKE3221	Кванттық электрониканың физикалық негізі	4	6

14	БП 3.2.21.1	FOM3221. 1	Оптоэлектрониканың физикалық негізі	4	6
15	КП 3.3.2	FHPKS332	Кондинцияланған орта бетіндегі физикалық-химиялық үрдіс	3	6
16	КП 3.3.2.1	FHOM332. 1	Материалтанудың физико-химиялық негіздері	3	6
17	КП 3.3.3	YaFFECh3 33	Ядролық физика және элементар бөлшектер физикасы	3	6
18	КП 3.3.3.1	PFRZ333.1	Қолданбалы физика және радиациялық қауіпсіздік	3	6
19	КП 3.3.4	TM334	Теориялық механика	3	6
20	КП 3.3.4.1	RM334.1	Релятивистік механика	3	6

### MMF3215 Математикалық физика әдістері – 3 кредит

**Пререквизиттер:** Келесі математикалық пәндерді білу қажет: жоғары математика 1,2, физика курсы, комплекс айнымалы функцияның теориясы.

**Оқытудың мақсаты:** пәннің негізгі мақсаты белгілі бір физикалық құбылыстарға математикалық моделдер құру, шеттік есептерді қойып оларды шешу әдістерін табу

**Қысқаша мазмұны:** Математикалық физиканың негізгі теңдеулері. Математикалық физиканың теңдеулеріне келтірілетін физикалық есептер. Коши есебінің және негізгі шеттік есептердің қойылуы, олардың физикалық түсіндірмесі. Дербес туындылы теңдеулерді кластарға бөлу және оларды канондық түрге келтіру. Математикалық физика теңдеулерін қорытып шығару. Толқындық теңдеу үшін Коши есебі. Даламбер формуласы. Ұштары бекітілген шектің тербеліс теңдеуін Фурье әдісімен шешу. Жылу өткізгіштік Коши есебін шешу. Пуассон формуласы. Лаплас және Пуассон теңдеулері. Лаплас теңдеуінің фундаментальды шешімі. Грин функциясы. Дөңгелектегі Лаплас теңдеуі үшін Дирихле есебін шешу. Лаплас және Фурье түрлендірулері, олардың қасиеттері мен қолданулары.

**Күтілетін нәтиже:** пәнді оқытуда студент білу қажет:

- негізгі математикалық физика теңдеулері және оның шешу әдістері;
- математикалық физиканың негізгі ұғымдарын және олардың әр түрлі аймақтарда қолданылуларын зерделей білу;
- математикалық есептерді қоя білу;
- математикалық физика есептерін шешу үшін қолайлы әдістерді таңдап алу.

**Постреквизиттер:** статистикалық физика және термодинамика, кванттық механика және «Техникалық физика» мамандығының профильдік пәндері, оқу жұмыс жоспары сәйкестендірілген

### UMF3215.1 Математикалық физика теңдеулері – 3 кредит

**Пререквизиттер:** Келесі математикалық пәндерді білу қажет: жоғары математика 1,2, физика курсы, комплекс айнымалы функцияның теориясы.

**Оқытудың мақсаты:** пәннің негізгі мақсаты белгілі бір физикалық құбылыстарға математикалық моделдер құру, шеттік есептерді қойып оларды шешу әдістерін табу

**Қысқаша мазмұны:** Математикалық физиканың негізгі теңдеу-лері. Коши есебінің және негізгі шеттік есептердің қойылуы. Дербес туындылы теңдеулерді кластарға бөлу және оларды канондық түрге келтіру. Математикалық физика теңдеулерін қорытып шығару. Сызықты теңдеулер және жүйелердің характеристикасының түсінігі. Бір, екі және үш айнымалылы толқындық теңдеу үшін Коши есебі. Аралас есептің қисындылығы. Шек тербелісінің теңдеуі үшін Фурье әдісі. Арнайы функциялар. Жылу өткізгіштік

теңдеуіне қойылған бірінші шекаралық есеп. Жылу өткізгіштік теңдеуіне қойылған Коши есебі. Грин формуласы. Гармоникалық функциялар және олардың қасиеттері. Лаплас теңдеуінің фундаментальды шешімі. Потенциалдар. Лаплас теңдеуіне қойылған негізгі шекаралық есептер шешімдерінің жалғыздығы. Дирихле есебінің Грин функциясы.

**Күтілетін нәтиже:** пәнді оқытуда студент білу қажет: математикалық моделдерді құра білу; математикалық есептерді қоя білу; қолайлы математикалық әдістерді және есептің шешімінің алгоритмін тандап ала білу; есептердің шешімін іздестіру кезінде қазіргі кездегі есептеу техникасын пайдаланып сандық әдістерді қолдана білу.

**Постреквизиттер:** статистикалық физика және термодинамика, кванттық механика және «Техникалық физика» мамандығының профильдік пәндері, оқу жұмыс жоспары сәйкестендірілген

### **АҒ3216 Атомдық физика – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Физика I FIZ (I)1203, Физика II FIZ(II)1204, Жоғары математика I VM(I)1201, Жоғары математика 2 VM(II)1202.

**Оқытудың мақсаты:** кванттық-механикалық түсініктерді тұжырымдайтын, фундаменталды кванттық-механикалық заңдылықтарды қарапайым және айқын түрде көрсететін құбылыстармен танысу.

**Қысқаша мазмұны:** Жылулық сәулеленудің негізгі заңдары мазмұндалады. Планктың кванттық болжамы және формуласы. Атомның классикалық және жартылай классикалық моделінің құндылықтары және кемшіліктері қарастырылады. Материяның барлық микробөлшектеріне тиісті корпускулалы-толқындық екіжақтылықтың әмбебаптылығы талданады. Микробөлшектердің толқындық қасиеттері дәлелденетін тәжірибелер мазмұндалады. Микрообъектіні сиппатау үшін классикалық көзқарас қолданылмайды, ол үшін, микробөлшектің корпускулалы және толқындық қасиеттері туралы негізгі ақпараттарды тасушы толқындық функция түсінігі енгізіледі. Релятивистік емес кванттық механиканың негізгі теңдеуі келтіріледі: Шредингердің уақытқа тәуелді және стационар теңдеуі. Микробөлшектердің қозғалыстарының қарапайым жағдайлары қарастырылады. Сутегі атомы және сутегітекес атомдар туралы кванттық-механикалық есептер.

**Күтілетін нәтиже:** студент практикада атомдық физикамен байланысты негізгі концепцияларды, принциптерді, теорияларды тұжырымдап түсіне білуі, қолданбалы және ғылыми есептерді шеше білуі керек. Алған білімдерін болашақ мамандығы үшін практикада қолдана білуі қажет.

**Постреквизиттер:** Рентгенография негізі, материалтану және экологиядағы ядроспектр. әдістер.

### **MMRST3216.1 MMRS Магниттік-резонанстық спектроскопия және томография әдістері - 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Физика-I FIZ (I)1203, Физика-II FIZ(II)1204, Жоғары математика I VM(I)1201, Жоғары математика II VM(II)1202.

**Оқытудың мақсаты:** студенттерді магниттік-резонанстық спектроскопия әдістерімен, соның ішінде ядролық-магниттік резонанс (ЯМР) құбылысының негізі болып табылатын және ол көбінесе медициналық зерттеулерде кеңінен қолданылатын магниттік-резонанстық томография (МРТ) әдісімен таныстыру.

**Қысқаша мазмұны:** Бұл пән курсына келесі мәселелер қарастырылады: Химиялық байланыс және молекуланың құрылымы. Координациялық, сутегі және металдық байланыстар. Заттың кристалдық және аморфтық күйі. Плазма. Қатты дененің кристалдық торларының негізгі типтері. Томография түрлері. МРТ-ның даму этаптары. Магниттік-резонанстық томография. МРТ-ның физикалық негізі. Спин-эхо. Атом ядросының қасиеті. Ядролық-магниттік резонанстың (ЯМР) кескіні. ТВ спин--торлық релаксация уақыт. ЯМР спектроскопиясы. Тану импульсы. Қалпына келтіру инверсиясы. Көлденең релаксация уақыты. Қан ағу эффектілері. Релаксация уақыттарының әртүрлі болуының себептері.

Проекциялық қалпына келтіру. Спин деформациясы. Магниттік-резонанстық томографияның даму келешегі.

**Күтілетін нәтиже:** студент практикада әртүрлі зерттеулерді жүргізу барысында, соның ішінде медициналық зерттеулер үшін магнитті-резонанстық спектроскопия әдістерін қолдана білуі қажет.

**Постреквизиттер:** Рентгенография негізі, материалтану және экологиядағы ядро-спектр. әдістер.

#### **АҮаF3217 Физиктер үшін ағылшын тілі 2 -3 кредит**

**Пререквизиттер:** жалпы физика курсы және ағылшын тілі

**Оқытудың мақсаты:** оқып білу дағдын арттыру және жетілдіру, ғылыми тақырып бойынша ауызекі сөйлесіу қабілетін артыру

**Қысқаша мазмұны:** Проблемалық характерге ие айтарлықты құрамалы физикалық тақырыптарды оқу тәжрбесі. Ғылыми тақырыптарда берілген текстерді, диаграммаларды, кестелер және логикалық сұлбаларды ауызекі түрде түсіндіру қарастырылған. Тақырып бойынша тапсырмалар студентте логикалық ойлануды артыры және дискуссия жүргізу қабілетін артыруға негізделген.

**Күтілетін нәтиже:** студент мамадыққа тиісті әдебиетпен жұмыс істеп білуі және физиканың заманауый дамуы бойынша ауызекі сөйлесіп білуі қажет.

**Постреквизиттер:** ІҮа 5202 Шет тілі

#### **РАҮа3217.1 Физиктер үшін практикалық ағылшын тілі 2 -3 кредит**

**Пререквизиттер:** жалпы физика курсы және ағылшын тілі

**Оқытудың мақсаты:** студенттердің мамандық бойынша әдебиеттерді оқып білу дағдын арттыру және жетілдіру, ғылыми тақырып бойынша ауызекі сөйлесіу қабілетін артыру

**Қысқаша мазмұны:** XX ғасыр ғылыми және техникалық жетістіктеріне, Бүкіл әлемнің пайда болуының заманауый теориясын қамтитын түпнұсқа тақырыптарды оқуды практикада жүргізі. Тақырып бойынша дискуссия жасау арқылы жетістіктерін артыру қарастырылған. Әрбір бөлімді аяқтаған соң өтілген тақырыптар бойынша оқу конференциясын жүргізу қарастырылған.

**Күтілетін нәтиже:** студент мамадыққа тиісті әдебиетпен жұмыс істеп білуі және физиканың заманауый дамуы бойынша ауызекі сөйлесіп білуі қажет.

**Постреквизиттер:** ІҮа 5202 Шет тілі

#### **КМ3218 Кванттық механика – 4 кредит**

**Пререквизиттер:** дифференциалды және интегралды теңдеулер, векторлық алгебра негіздері, матрицалық есептеулер негіздері.

**Оқытудың мақсаты:** Студенттерде кванттық механиканың мазмұнын, мағынасын дұрыс қалыптастыру және микродүниенің заңдылықтарын терең түсіндіру.

**Қысқаша мазмұны:** «Кванттық механика» арнайы курсы – жоғарғы техникалық мектепті бітірушілердің теориялық дайындығы мен инженерлік-техникалық және ғылыми-зерттеу қызметтеріне дайындалуына негіз болады. Бұл курста Шредингер теңдеуі және оның қарамайым қолданыстары, кванттық тұжырымдар теориясы, орталық күштер өрісіндегі бөлшектердің қозғалысы, кванттық механиканың жуықтап есептеу әдістері, кванттық механикадағы тең бөлшектер жүйесі, сыртқы ұйытқу әсерінен болатын кванттық көшулердің теориясы, молекулалар мен химиялық байланыстардың қарамайым теориясы сияқты кванттық механиканың негізгі тақырыптары оқытылады. Кванттық механика курсына қарастырылатын заңдылықтар физика заңдары мен математикалық операторлар көмегімен түсіндірілетіндіктен аталған курс ең алдымен жалпы және теориялық физика мен жоғарғы математика курстарына негізделеді.

**Постреквизиттер:** FKS4308 Кондинцияланған күй физикасы.

### **FM3218.1 Микробөлшектер физикасы – 4 кредит**

**Пререквизиттер:** Fiz(I)1203 Физика I, Fiz(II)1204 Физика II.

**Оқытудың мақсаты:** Студенттерге микробөлшектер физикасының мазмұнын, мағынасын дұрыс қалыптастыру және микродүниенің заңдылықтарын терең түсіндіру. Студенттердің мамандыққа сәйкес жоспарланған пәнді оқу барысында күтілген нәтижелерге жетуіне көмектесу.

**Қысқаша мазмұны:** Микробөлшектер физикасының негізгі принциптері. Кейбір есептерді шешуге Шредингер теңдеуін пайдалануды үйрету. Орталық күштер өрісіндегі микробөлшектер қозғалысы. Сутегі атомы. Кванттық статистика. Элементар бөлшектер.

**Постреквизиттер:** FKS4308 Кондинцияланған күй физикасы.

### **FK3219 Ғарыш физикасы - 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Жоғары математика I, Жоғары математика II, электр және магнетизм, физикалық оптика, атомдық және ядролық физика.

**Оқытудың мақсаты:** Замануи астрофизикада және элементар бөлшектер физикасында субядерлік әсерлесу, жұлдыздар жарылысының кейбір аспектітері, галактикалық ядролар және квазарлардың белсенділігін нейтрондық жұлдыздар және қара тесіктер, «жасырыс масса» мәселесі.

**Қысқаша мазмұны:** Ғарыш физикасы пәні студенттердің астрофизикаға қызығушылығын дамытып қалыптастырады, әлемнің эволюциясы мен даму ерекшеліктері туралы білімдерін кенейтеді және тереңдетеді, астрономия ғылымының тарихын, жетістіктерін және болашағын түсінуге көмектеседі. Пән бағдарламасы оқушысының тәрбиесі мен жеке тұлғасының дамуына, творчестволық қабілеттіліктерін дамуыға бағытталған.

**Күтілетін нәтиже:** Замануи астрофизикада және элементар бөлшектер физикасында субядерлік әсерлесу, жұлдыздар жарылысының кейбір аспектітері, галактикалық ядролар және квазарлардың белсенділігін нейтрондық жұлдыздар және қара тесіктер, «жасырыс масса» мәселесі. Әлемнің сингулярлығы және осцилляциясы туралы оқытылады.

Тұтас түсіну аппараты жасалынууда; астрономиялық түсінік болғанымен астрофизикалық түсініктер, ғарыштық объектілерге, құбылыстарға және процесстерге қатысты физикалық түсінік ретінде де қарастырыла алады.

Жоғары энергиялар физикасы және космология біріге отырып, физикалық әсерлесу түрлерін тұтас бастамаға келтіретін, антропты принципін жалпы материалдық дүниенің даму перспективасын түсіндіретін Ұлы бірігу теориясын жасап жатыр.

**Постреквизиттер:** Жер аумағы кеңістігіндегі технологиялық процестер, ғарыш технологиясының физикалық негіздері.

### **AMPMK3219.1 Акустикалық әдіс және инженерлік аспаптар – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Дифференциалды және интегралды теңдеулер, механиканың физикалық негіздері

**Оқытудың мақсаты:** «Материалдар мен құрылымдарды зерттеудің акустикалық тәсілдері мен аспаптары» арнайы курсы «Техникалық физика» мамандығы студенттерін материалдардың макро- және микроқұрылымдарын зерттеудің акустикалық әдістерімен таныстырады. Дыбыс энергиясының жұтылу және диссипация үрдістері, дыбысоқшаулау мен дыбыстың шағылу құбылыстарын, бөлмелерде акустикалық жайлы жағдай орнату мүмкіндіктерін қарастырады. Акустикалық материалдар мен құрылымдарды зерттеу және сұрыптау.

**Қысқаша мазмұны:** Дыбыс тербелісі және олардың таралуы. Дыбыс толқынының интерференциясы. Дыбысты қабылдау. Дыбыс көздері. Ультрадыбыстарды алу. Акустикалық

толқындарды қолдану: дефектоскопия, ультрадыбыстық микроскоп, акустоэлектроника. Дыбыс толқындарының шағылуы және жұтылуы. Акустикадағы Доплер эффектісі. Акустикалық толқынның энергиясың тығыздығы мен интенсивтілігі. Толқынның шығарылуы. Рупорлар. Линзалар. Параболикалық шағылдырғыш. Пьезоэлектрлік эффект. Акустикалық толқын өткізгіштер және резонаторлар. Құралдар, сынатын толқындар: толқын жүретін линзалар, жасанды диэлектриктер, баяулатқыш линзалар, сәуле шығаратын параметрлік антенна. Пьезошалаөткізгіштер. Сызықты емес беттік толқынды акустикаэлектрондық қондырғы. Магнитострикциялық түрлендіргіші бар акустикалық концентратор.

**Күтілетін нәтиже:** Аталған курсты оқу нәтижесінде студенттерге пісіру қосылыстарының бузылмауын бақылаутәсілдері, ультрадыбыстың дефектоскоп көмегімен металл және пластмасс заттардағы әртүрлі ақауларды анықтау, локальдау және ақауларды табуға координаттарды анықтау және олардың шартты өлшемдерін бағалау жөнінде білім қалыптасады.

Объектінің тұтастығын және біртектілігін бақылау, металл материалдағы коррозиялық үрдістерді анықтау, оның құрамына металл емес құраушыларды енгізу, және де қабыршақтану, бастықтарды және қабаттардың ажырауын анықтау машығы қалыптасады.

**Постреквизиттер:** Жер аумағы кеңістігіндегі технологиялық процестер, ғарыш технологиясының физикалық негіздері.

### **ТЕР3220 Электромагниттік өріс теориясы – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Жоғары математика I, Жоғары математика II, электр және магнетизм.

**Оқытудың мақсаты:** Студенттерге классикалық электромагниттік толқын теориясын толық таныстырып, бұл теорияны іс жүзінде қолдануды игеруді үйрету және қазіргі заман физикасы мен ғылыми көзқарастарын байланыстыру. Классикалық электродинамика курсы бұдан бұрын оқылатын «Электр және магнетизм» курсың толықтыра түсіп, жоғарғы курстарда оқылатын заттар мен нұрланудың (сәуле шығарудың) кванттық теориясын үйрену

**Қысқаша мазмұны:** «Электромагниттік өріс теориясы» курсы студенттерге Максвелл теңдеулері постулат түрінде емес, тәжірибеден алынған Кулон, Ампер және Фарадей заңдары арқылы келтіріліп шығарылған. Электродинамиканы өріс теориясы ретінде қарастыру салдарынан статистикалық құбылыстардан динамикалық құбылыстарға өту біршама жеңілдетілген. Электромагниттік толқын теориясын жасау және оны тәжірибеде дәлелдеу студенттерге қарапайым да түсінікті түрде жеткізілген.

Бұл курста векторлық өрістер және оның қасиеттері, электростатикалық өріс үшін Максвелл өрнегі, электродинамикадағы сақталу заңдары, еркін электромагниттік толқынның пайда болуы, электромагниттік толқындардың ортада таралуы, еркін және байланысқан зарядтарда электромагниттік толқындардың шашырауы, қозғалыстағы орта электродинамикасын негізі, магниттік гидродинамика элементтері сияқты электромагниттік өріс теориясының негізгі тақырыптары оқытылады.

**Постреквизиттер:** Статистикалық физика және термодинамика, физикалық кинетика.

### **ЕМУ3220.1 Электр және магниттік құрылғылар– 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Жоғары математика I, Жоғары математика II, Электр және магнетизм.

**Оқытудың мақсаты:** кәзіргі заманғы физикалық ғылыми қондырғылар көмегімен кәсіби мамандық бойынша сапалы және сандық зерттеулер жүргізе білу. Үлкен көлемді есептеулер кезінде тәжірибеде алынған тәжірибелік физикалық шамалардың сандық мәндерін компьютер көмегімен өңдеу әдістерін үйрену. Алынған информацияны берілген жағдайда оптималды дұрыс шешуін қабылдау үшін дұрыс интерпретациялай білу.

**Қысқаша мазмұны:** электр өлшегіш қондырғыларды зерттеу. Электростатикалық өрісті зерттеу. Графикалық кескіндеу. Электр сиымдылықты өлшеу әдістері. Тұрақты ток.

Электр кедергілерін өлшеу әдістері. Ток көзінің электр қозғаушы күшін өлшеу әдістері. Металлдан электрондардың шығу жұмысын өлшеу әдістері. Магнит өрісінің сипаттамаларын өлшеу. Зарядталған бөлшектердің магнит өрісіндегі қозғалысын  $e/m$  қатынасын анықтау. Электромагниттік индукция заңдарын зерттеу әдістері. Электромагниттік тербелістер. Тербелмелі контур сипаттамаларын өлшеу әдістері. Айнымалы ток. Айнымалы ток заңдарын зерттеу. Жартылай өткізгіштің қасиеттерін зерттеу әдістері. Термоэлектрлік құбылыстар. Термоэлектрлік құбылысты зерттеу әдістер.

**Күтілетін нәтиже:** Студенттердің электр және магниттік құрылымдармен жұмыс істей білуі. Тұрақты және айнымалы токтардың заңдарын зерттеу әдістерін игеру. Өртүрлі заттардың электрлік және магниттік қасиеттерін анықтауды үйрену.

**Постреквизиттер:** Статистикалық физика және термодинамика, физикалық кинетика.

#### **ФОКЕ3221 Кванттық электрониканың физикалық негіздері - 4 кредит**

**Пререквизиттер:** Жоғары математика I, Жоғары математика II, конденсирленген күйдің физикасы, кванттық теория негіздері, оптика және лазерлі спектроскопия, радиофизика

**Оқытудың мақсаты:** болашақ физиктер– экспериментаторлар, инженерлер және радиоинженерлерге лазер сәулесін зерттеу және қолданудың негізгі саласы болған кванттық электроникадан мағлұмат беру.

**Қысқаша мазмұны:** Бұл пәнде кванттық электроника ғылымының негізгі физикалық идеясы және оның маңызды приборларының жұмыс істеу принциптері ізбі– із және әр түрлі бағдарда қарастырылған. Кванттық электроника негізінде аса жоғары жиілікті электрониканың оптикалық әдісі және тербеліс теориясы жатыр. Заманогөй оптика және кванттық электроника, оптика және электрониканың жаңа мүмкіндіктерін ашады, бірақ олардың фундаменталдық жағдайын өзгертпейді. Кванттық электрониканың бүгінгі дамыған кезеңінде сол лазер параметрлерінің жетіскендіктеріне емес, ал қарастырылушы лазерлердің жұмыс істеу принциптеріне және потенциалдық мүмкіншіліктеріне назар аударылады.

**Күтілетін нәтиже:** Тыңдаушыға: лазердің әсер етуі принциптерін және сипаттамаларын; мәселені қою, осы мәселе бойынша белгілі материалдарды анализдеу, оптималдық шешімін табу; кванттық физиканың фундаменталдық заңдары негізінде лазерлі ускенелердің эффективтігін бағалауды түсіну және білу қажет.

**Постреквизиттер:** Наноэлектроника.

#### **ФОМ3221.1 Оптоэлектрониканың физикалық негіздері – 4 кредит**

**Пререквизиттер:** жоғары математика, конденсирленген күй физикасы, кванттық теория негіздері, оптикалық және лазерлік спектроскопия, радиофизика.

**Оқытудың мақсаты:** генерация және оптикалық диапазондағы электромагниттік толқындарды қабылдау түсініктеріне түсініктеме беру. Оптоэлектрониканың күйін, потенциалдық мүмкіндіктері және даму жағдайын толығымен талдау.

**Қысқаша мазмұны:** Бұл пәнде бұл ғылымының негізгі физикалық идеясы және оның маңызды приборларының жұмыс істеу принциптері қарастырылған. Маңызды оптоэлектронды приборлар және жүйелер: байланыстың талшықты оптикалық сызықтары, мәләметті суреттеуші құралдар, интегралды оптика құралдары, оптоэлектронды датчиктер, фотосанағышты құралдар, оптикалық процессорлар қарастырылған.

**Күтілігін нәтиже:** тыңдаушы мүмкіншіліктерін талдап білу, оптоэлектронды құралдар және жүйелерді ажрата білу және жұмыс істей білу қажет.

**Постреквизиттер:** Наноэлектроника.

#### **ФНРКС332 Конденсирленген орталар бетіндегі физика-химиялық процестер - 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Жоғары математика I, Жоғары математика II, физика I, физика II, физикалық оптика, кванттық механика

**Оқудың мақсаты:** Студенттерді инженерлік қызметтің ғылыми-физикалық негіздері жөніндегі біліммен қамтамасыз ету.

**Қысқаша мазмұны:** Пәннің мақсаты мен міндеттері. Субатомдық микроәлемде өтіп жатқан физикалық құбылыстардың негізгі мазмұны. Эксперименттік бақылау және теориялық мағыналу әдістері. Субатомдық физиканың физикалық шамаларының масштабтары. Конденсирленген орталар физикасы. Шалаөткізгіштер және олардың оксидтері. Шалаөткізгіштер мен олардың оксидтері бетіндегі физика-химиялық процестерге сыртқы факторлардың әсері. Вакуум түсінігі және оны қолдану. Конденсирленген орта бетіндегі физика-химиялық процестерді зерттеуде вакуумды қолдану ерекшеліктері. Шалаөткізгіштер мен олардың оксидтері бетіндегі құбылыстардың теориялары мен модельдері. Заманауи технологиялардың есептерін шешу барысында беткі құбылыстардағы физиканың мәні.

**Күтілетін нәтиже:** студент инженерлік қызметтің кәсіптік есептерін орындауға дайын болуы қажет: зерттеудің эксперименттік және теориялық әдістерінің нәтижелері дәлдігін бағалай білуді қалыптастыру, шығармашылық ойлау қабілетін дамыту. Заманауи компьютерлік техниканың жетістіктерін қолдану арқылы физикалық ситуацияларды модельдеудің нақты механизмдерін білу. Шалаөткізгіш аспаптардың және осы аспаптар негізінде жұмыс жасайтын жүйелердің жұмыс істеу механизмдерін түсіну. Заманауи өлшеуіш аппараттарда эксперименттік зерттеулер жүргізу әдістерін игеру, алынған нәтижелерді өңдеу және интерпретациялау.

**Постреквизиттер:** Ғылыми-зерттеу жұмысын орындау, диплом алды практика.

### **ФНОМ332.1 Материалтанудың физика-химиялық негіздері -3 кредит**

**Пререквизиттер:** Жоғары математика, Физиканың жалпы курсы

**Оқудың мақсаты:** Студенттерді инженерлік қызметтің ғылыми-физикалық негіздері жөніндегі біліммен қамтамасыз ету.

**Қысқаша мазмұны:** Пәннің мақсаты және міндеттері. Материалтанудың физика-химиялық негіздері. Материалтанудың теориялық негіздері мазмұны және маманның алған білімді өзінің қызметіне қолдану жолдары. Кіріспе. Материалдардың классификациялары. Материалдардың құрылымы мен қасиеті жөніндегі кейбір мәліметтер. Заманауи технологиядағы конденсирленген орталардың рөлі. Материалдардың идеал және реал беттері. Кейбір конденсирленген орталардың құрылымдық және адсорбциялық қасиеттері. Молекулааралық өзараәсерлесу күштері. Беткі күйлер және беткі центрлер. Химиялық және физикалық адсорбция. Химиялық байланыс. Негізгі және қышқылдық типтердің беткі центрлері. Иондық қатты денелер бетіндегі гидратация. Беткі қабаттағы зарядтардың таралуының шалаөткізгіштерге әсері. Пуассон теңдеуі. Инверсияланған және байытылған беткі қабаттардың пайда болу жағдайлары. Қатты дене-сұйық бетінің шекарасы. Зерттеудің физикалық әдістері. Оксидтердің адсорбция центрлерінің табиғаты. Оксидтердің беткі құрылымдары. Радиация әсерінен материалдарда ақаулардың пайда болуы. Конденсирленген орталар бетінде өтетін физика-химиялық процестердің табиғаты жайлы.

**Күтілетін нәтиже:** студент инженерлік қызметтің кәсіптік есептерін орындауға дайын болуы қажет: материалдар бетіндегі физика-химиялық процестердің өту және қалыптасу механизмдерін түсіну, мысалы, шалаөткізгіштер мен диэлектриктердің қолдану шегін тағайындау және нақты ситуацияларда алған білімді қолдана білу, Заманауи өлшеуіш аппараттарда эксперименттік зерттеулер жүргізу әдістерін игеру, алынған нәтижелерді өңдеу және интерпретациялау.

**Постреквизиттер:** Ғылыми-зерттеу жұмысын орындау, диплом алды практика.

### **YaFFECh333 Ядролық физика және элементар бөлшектер физикасы – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** жоғары математика I VM(I) 1201, жоғары математика II VM(II) 1202, физикаI Fiz(I)1203, физикаII Fiz (II) 1204, электр және магнетизм EM 2205, физикалық оптика FO 2211, Атомдық физика AF3217, кванттық механика KM 3215

**Оқытудың мақсаты:** Студенттерді субатомдық микроәлемде болатын негізгі физикалық құбылыстармен, теориялық және тәжірибелік тәсілдермен, субатомдық физиканың шамаларымен таныстыру.

**Қысқаша мазмұны:** Атом ядроларының қасиеттері. Ядроның спині мен магнит моменті. Радиоактивтілік. Атом ядроларының моделдері. Ядролардың радиоактивті түрленуі. Ядролардың гамма-сәулеленуі. Ядролық сәулелердің затпен әсерлесуі. Ядролық реакциялар физикасы. Нейтрондардың ядролармен әсерлесуі. Ядролық реакциялар. Атом ядроларының бөлінуі және синтезі. Ядролық реакторлар. Ядролық энергетика. Үдеткіштер. Ядролық бөлшектердің тіркеу әдістері. Жоғары энергия мен элементар бөлшектер физикасы. Ғарыштық сәулелер.

**Күтілетін нәтиже:** студент ядролық физика, ядро-физикалық әдістер мен қондырғылар бойынша: ақпарат көздерін қолдана білу, қажетті әдебиеттерді таба білу қабілеттілігін қалыптастыру, қойылған оқу, ғылыми және өндірістік есептерді шешу үшін ақпараттарды табуды, өңдеуді, оның пайдалылығын бағалауды, талдау жасауды үйрену, пәнді терең үйрену үшін заманауи ақпараттық технологиялар және техникалық қондырғыларды пайдалана білуге үйрену, ядролық физикамен байланысты негізгі концепциялар, принциптер, теориялар мен фактілерді түсіну және практикада қолдана білу, ядролық физика негізінде жатқан ғылыми және математикалық принциптерді түсіну және білу, ядролық физикадан қажетті тәжірибелерді жоспарлау және жүргізу қабілеттілігін көрсету, алынған мәндерден қорытынды жасай білу.

**Постреквизиттер:** Зарядталған бөлшектердің затпен әсерлесуі, атом ядросының технологиясы.

### **PRZ333.1 Қолданбалы физика және радиациялық қауіпсіздік – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** жоғары математика I VM(I) 1201, жоғары математика II VM(II) 1202, физикаI Fiz(I)1203, физикаII Fiz (II) 1204, электр және магнетизм EM 2205, физикалық оптика FO 2211, Атомдық физика AF3217, кванттық механика KM 3215, ядролық физика және элементар бөлшектер физикасы YaFEC 3232

**Оқытудың мақсаты:** Білім алушы студенттерде ионизациялық сәулеленудің адамға және қоршаған ортаға радиациялық әсері және оны төмендету жолдарына қатысты физика жайында қазіргі заманғы көзқарасты қалыптастыру.

**Қысқаша мазмұны:** Ионизациялық сәулеленулер туралы жалпы мәліметтер. Ядролық сәулеленудің затпен әсерлесуі. Экологияға радиациялық әсер. Радиациялық қауіпсіздіктегі негізгі түсініктер мен бірліктер. Ионизациялық сәулелену критерийлері. Сәулеленудің биологиялық әсері және ионизациялық сәулеленудің қоршаған ортаға әсері. Ионизациялық сәулелену көздерінің классификациясы. Қазақстан Республикасы аймақтарындағы радиациялық жағдай. Адамдарды сәулелендіру регламентациясы. Радиоактивті қалдықтарды көму. Ядролық қалдықтарды жою. АС- дағы радиоактивті суларын өңдеу әдістері. Ядролық қауіпті объектілер. АС-дағы мүмкін апаттар және олардың сипаттамалары. Ионизациялық сәулелерді тіркеу әдістері. Радиациялық бақылаудың аспаптары, жүйелері және құралдары. Аймақты дозиметрлік бақылау аспаптары. АС-дағы апаттар кезіндегі халық қорғанысы бойынша шараларды анықтау әдістемесі. Әдістеменің жалпы шаралары. Радиациялы (ядролы) қауіпті объектілердегі (АС) апаттар кезіндегі халық және аймақ қорғанысы бойынша шаралар спецификасы. Ядролардың радиоактивті түрленуі. Ядролардың гамма-сәулеленуі. Ядролық сәулелердің

**Күтілетін нәтижелер:** студент радиациялық қауіпсіздік бойынша: ақпарат көздерін қолдана білу, қажетті әдебиеттерді таба білу қабілеттілігін қалыптастыру, қойылған оқу, ғылыми және өндірістік есептерді шешу үшін ақпараттарды табуды, өңдеуді, оның пайдалылығын бағалауды, талдау жасауды үйрену, пәнді терең үйрену үшін заманауи

ақпараттық технологиялар және техникалық қондырғыларды пайдалана білуге үйрену, радиациялық қауіпсіздікке байланысты негізгі концепциялар, принциптер, теориялар мен фактілерді түсіну және практикада қолдана білу, радиациялық қауіпсіздік негізінде жатқан ғылыми және математикалық принциптерді түсіну және білу, радиациялық физикадан қажетті тәжірибелерді жоспарлау және жүргізу қабілеттілігін көрсету, алынған мәндерден қорытынды жасай білу.

**Постреквизиттер:** Зарядталған бөлшектердің затпен әсерлесуі, атом ядросының технологиясы.

### **ТМ334 Теориялық механика – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Механиканың физикалық негіздері. Дифференциалдық және интегралдық теңдеулер. Математикалық физика әдістері.

**Оқытудың мақсаты:** Теориялық механика ғылыми-табиғи пән бола отырып, бір жағынан көптеген техникалық пәндердің негізі болып табылады. Ал екінші жағынан теориялық физиканың алғашқы бөлімі болып саналады.

**Қысқаша мазмұны:** Пәнде теориялық механика және тұтас орта механикасы қарастырылады. Ньютон – Галилей механикасының негізгі заңдарына ерекше көңіл бөлінген және жалпыланған-потенциалдық күштер үшін Лагранж, Гамильтон, Гамильтон – Якоби теңдеулері қарастырылады. Сонымен қатар потенциалдық, гироскоптық және диссипативтік күштердің әсерінен болатын сызықты тербеліс теориясы, және жүйенің бей-сызықты тербелісі үшін Крылов – Боголюбов әдістемесі, қозғалыс теңдеуінің орталау әдістемесі қарастырылады. Пуанкаре – Картан инварианты. Каноникалық түрлендіру. Қатты дененің динамикасы. Әсер функциясы.

**Күтілетін нәтиже:** Студенттер теориялық механика пәнінен кең терең мәлімет алып, оны теориялық физиканың басқа бөлімдерін игеруге қолдана білу. Өртүрлі байланыс үшін аналитикалық механика әдістемесін игеру. Лагранж әдістемесін, Лагранж теңдеулерін, Гамильтон теңдеуін жалпыланған – потенциалдық күш әсер ететін жүйеге қолдана білу. Теориялық физиканың басқа бөлімдерінің есептеріне Крылов-Боголюбов, Пуассон жақшасын, Лиувилл теориясын қолдана білу.

**Постреквизиттер:** Магистранттың ғылыми-зерттеу жұмысы.

### **RM334.1 Релятивистік механика – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Механикалық физиканың негізі. Сызықты алгебра және аналитикалық геометрия. Электромагниттік өріс теориясы.

**Оқудың мақсаты:** Студенттерге релятивистік механика пәні туралы терең мағлұмат беру. Ньютонның классикалық механикасының қолдану шегін анықтау. Релятивистік механиканың түрлендірілуін қарастыру.

**Қысқаша мазмұны:** Курста вакуумдағы жарық жылдамдығына жақын жылдамдықпен қозғалатын инерциялық санақ жүйелері қарастырылады. Салыстырмалы теория постулаттарына сүйене отырып Лоренц түрлендірулері алынады. Кинематикада физикалық шамалардың салыстырмалылығы және интервал инвариант екені қарастырылады. Интервалдың инварианттылығы кеңістік пен уақыттың бір екенін анықтайды, яғни төртөлшемді әлем. Әсіресе кеңістік-уақыт геометриясына ерекше көңіл аударылады. Кеңістік-уақыт континуум метрикасына. Векторлық және тензорлық анализ элементтеріне. Бивекторлық, үштік векторлар, төртөлшемді көлемдер. Релятивтік динамика. Релятивтік динамикадағы энергия. Энергиямен массаның қатынасы.

**Күтілетін нәтиже:** Ньютонның классикалық механикасының қолдануының шегін білу. Майкелсон-Морли тәжірибесінің нәтижесінде әлемдік эфирлі талдау. Салыстырмалы теория негізінде Лоренц түрленуін алу және уақыттың, ұзындықтың, біруақыттылықтың салыстырмалығын анықтау. Релятивтік механика арқылы физиканың соңғы жаңалықтарын түсіндіре білу.

**Постреквизиттер:** Магистранттың ғылыми-зерттеу жұмысы.

#### 4 курс

№	Пән циклі	Пән коды	Пән атаулары	Кредит саны	Семестр
1	КП 4.1.10	OR4307	Рентгенография негізі	3	7
2	КП 4.1.10.1	FNSN4310	Төмен өлшем жүйелерінің физикасы және наноэлектроника	3	7
3	КП 4.1.7	VF4311	Есептеу физикасы	4	7
4	КП 4.1.7.1	KMRZMM 4312	Физикалық процесстерді компьютерлік модельдеу	4	7
	КП 4.1.5	SFT435	Статистикалық физика және термодинамика	3	7
	КП 4.1.5.1	FK435.1	Физикалық кинетика	3	7
5	КП 4.1.8	PE4313	Қолданбалы электроника	3	7
6	КП 4.1.8.1	FOM4314	Микроэлектрониканың физикалық негіздері	3	7
7	КП 4.1.9	FTUZCh43 05	Заряд бөлшектерінің үдеткішінің физикасы мен техникасы	3	7
8	КП 4.1.9.1	YaT4306	Ядролық технология	3	7

#### **OR4307 Рентгенография негіздері-3 кредит**

**Пререквизиттер:** Жоғары математика I, Жоғары математика II, физика I, физика II, физикалық оптика, атомдық физика және спектроскопия, кванттық механика.

**Оқытудың мақсаты:** Рентген сәулесін кристалл құрылымдардың рентген сәулесімен зерттеу саласында пайдалануда студенттердің білімі мен біліктілігін арттыру, металдар мен металл қоспаларын рентген дифракциясын пайдаланып зерттеуге қолдануға баулу.

**Қысқаша мазмұны:** Рентген сәулесін металдар мен қоспалар құрылымын зерттеуде пайдалану. Қатты қоспалардың реттелуіне рентген құрылымдық сараптама жасау, металдар мен қоспалар құрылымындағы қалдық кернеулерді рентгендік зерттеу, ол үшін рентген микроскопиялық алуан тәсілдерді пайдалану, рентген сәулесін техникада қолдау.

**Күтілетін нәтиже:** кванттық – механикалық теория мазмұны мен мағынасын түсіну, атом қабаттарындағы физикалық процесстерді үйрену; рентген спектрлік әдіс есептерін шешу, оны ғылыми–зерттеу саласында жоғары деңгейде пайдалану; коммуникативтік білгірлік пен біліктілік: ғылыми проблемалар ақпараттарын анық және нақты түсіну мен оны баяндай білу, оларды шешу тәсілдерін және шешу ретін болжау, ол туралы әріптестерімен ой алмасуды үйрену. Осылардың нәтижесінде тұрған проблемаларды шешуде тура және қысқа мүмкіндіктерді таңдай білу, мамандар мен сараптамашылармен талқылау.

**Постреквизиттер:** Бакалаврлардың алған білімі мен біліктілігін диплом жұмыстарын істеуде пайдалана алуы.

#### **FNSN4310 Наноэлектроника және төменгі өлшемді жүйелер физикасы – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Жоғары математика, векторлық талдау, конденсирленген күйлер физикасы, кванттық механика негіздері.

**Оқытудың мақсаты:** материалдардың физикалық қасиеттерін олардың құрылымы және фазалық күйлерімен байланыстыра алу, материалдардағы классикалық және кванттық өлшемді эффектілерді анықтау, наноматериалдардың физикалық қасиеттерінің

ерекшеліктерін талдау, материалдардың құрылымын, фазалық күйлерін, сондай-ақ, жұмыстық сипаттамаларын қалыптастыру үшін олардың физикалық қасиеттерін қолдана білу.

**Қысқаша мазмұны:** Курс қатты денелердің классикалық және қазіргі заманғы физикасының теорияларынан, заңдарынан, негізгі түсініктерінен, олардың өзара ішкі байланысы мен түбегейлігінен тұрады. Төменгі өлшемді жүйелер үшін қатты дене физикасының принципіалды түсініктері ұсынылған, осы жүйелердегі сыртқы әсерлер нәтижесінде өтіп жатқан физикалық процестердің түсіну негіздері дамытылған, сондай-ақ осы құбылыстарды қазіргі заманғы техника аймақтарында қолданудың элементар көріністері келтірілген.

**Күтілетін нәтиже:** Төменгі өлшемді жүйелер физикасы бойынша теориялық және эксперименттік-практикалық есептерді, кәсіптік есептерді шығара алу, дағдылануды қалыптастыру. Төменгі өлшемді жүйелердің қасиеттерін зерттеу үшін құрылғыларды құру принциптерін меңгеру.

**Постреквизиттер:** Нанотехнологияның фундаментальді мәселелері.

#### **VF4311 Есептеу физикасы - 4 кредит**

**Пререквизиттер:** Fiz(I)1203 Физика I, Fiz(II)1204 Физика II.

**Оқытудың мақсаты:** Мамандық бойынша оқытудың жоспарланған нәтижесіне сәйкес келетін осы пәнді оқытудың күтілетін нәтижелеріне жету үшін студенттерге көмек көрсету.

**Қысқаша мазмұны:** Математикалық модель құру (зерттелетін құбылысты сипаттайтын теңдеу құру). Есептеудің сандық әдістерін таңдау (математикалық есепті аппроксимациялайтын дискреттік модель құру, схемалар құру, есептеуіш алгоритм жасау т.с.с.). Есептеуіш алгоритмді іске асыратын бағдарлама жасау. Есептеу жүргізу және алынған ақпаратты өңдеу. Есептеу нәтижелерін талдау және тәжірибемен салыстыру.

**Күтілетін нәтиже:** Есептеу физикасының алдыңғы қатарлы әдістерін қолдана отырып, техникалық физиканың қолданбалы ғылыми есептерін қоюға, тұжырымдауға және шешуге, физика және математика пәндері бойынша алынған білімді қолдана алу қабілеттілігін көрсету.

**Постреквизиттер:** Диплом алдындағы практика.

#### **KMRZMM4312 Физикалық процесстерді компьютерлік модельдеу – 4 кредит**

**Пререквизиттер:** Fiz(I)1203 Физика I, Fiz(II)1204 Физика II.

**Оқытудың мақсаты:** Мамандық бойынша оқытудың жоспарланған нәтижесіне сәйкес келетін осы пәнді оқытудың күтілетін нәтижелеріне жету үшін студенттерге көмек көрсету.

**Қысқаша мазмұны:** Matcad, Matlab компьютерлік жүйелері, олардың қолданылулары. Интерфейс. Функционалдылықтың кеңеюі. Басқа бағдарламалармен өзара әсері. Күрделі жобаларда қолданылуы. Дәстүрлі бағдарламалау тілдері мен таралған есептеулерді қолдану арқылы математикалық модельдеудің нәтижелерін анықтау. Стандартқа сәйкес келу және трассирлеу маңызды рөлатқаратын ірі инженерлік жобаларда қолдану

**Күтілетін нәтиже:** компьютерлік модельдеудің алдыңғы қатарлы әдістерін қолдана отырып, техникалық физиканың қолданбалы ғылыми есептерді қоюға, тұжырымдауға және шешуге, физика және математика пәндері бойынша алынған білімді қолдана алу қабілеттілігін көрсету.

**Постреквизиттер:** Диплом алдындағы практика.

#### **SFT435 Статистикалық физика және термодинамика-3 кредит**

**Пререквизиттер:** Молекулалық физика. Математикалық физика әдістері.

**Оқудың мақсаты:** Студенттерге статистикалық физика және термодинамикадан негізгі ұғымдарды беру. Яғни көптеген бөлшектерден тұратын шын денені қарастыру.

**Қысқаша мазмұны:** Курста жүйелі түрде статистикалық физика мен термодинамиканың негізгі заңдылықтары қарастырылды. Негізіне Гиббс әдістемесі алынған. Қарастырылып отырған статистика есептеріне жалпы әдістеме қолданылған. Термодинамика бастамалары термодинамиканың негізгі заңы ретінде көптеген жолдары шын денелер мен процесстерді зерттеудің нәтижесінде қабылданған. Термодинамиканың жүйелерді зерттеу негізінде статистикалық әдістеме қарастырылады. Әдістеме өте кең қолданылады. Мысалы нанобөлшектерден тұратын жүйелерді қарастырғанда, әсіресе қайтымсыз процесстерге және қайтымсыздық сандық өлшемі ретінде энтропия өндіріс есептеу әдістемесіне ерекше көңіл бөлінеді.

**Күтетін нәтиже:** Студенттерге статистикалық физика және термодинамика саласынан терең білім беру. Термодинамика пәні шын процесстер құбылысын түсіндіреді, яғни қайтымсыздықты. Есеп шығарған кезде нақты есептей білу, студенттердің алған білімін тәжірибеде, өндірісте тиімді қолдануға мүмкіндік береді.

**Постреквизиттер:** Жалпы кәсіптік және арнайы пәндер.

### **ФК435.1 Физикалық кинетика -3 кредит**

**Пререквизиттер:** Молекулалық физика. Статистикалық физика және термодинамика. Кванттық механика.

**Оқудың мақсаты:** Студенттерге физикалық кинетиканың, статистикалық тепе-тең емес жүйелердегі процесстердің микроскопиялық теориясының негіздері туралы мағлұмат беру.

Статистикалық тепе-тең емес жүйелердегі микроскопиялық теорияның іргелі заңдарын білуін және оларды арнайы есептерді шешуге қолдана алуын қалыптастыру.

**Қысқаша мазмұны:** Курста физикалық кинетика мен термодинамика негіздері жүйелі түрде берілген. Барлық нақты мәселелер жалпы әдістер көмегімен қарастырылған. Термодинамиканың негізгі заңдары нақты денелер мен процесстерді көпжылғы зерттеулер негізінде қалыптастырылған. Сонымен, қатар әртүрлі жүйелердегі (газдардағы, сұйықтардағы, қатты денелердегі және плазмадағы) құбылыстардың тепе-теңдіктегі емес статистикалық физикалық кинетиканың нақты есептерін шешу әдістері берілген. Курста плазмадағы процесстерге, қайтымсыз процесстерге, қайтымсыздықтың сандық өлшемі болып табылатын энтропияны есептеу әдістеріне мән берілген.

**Күтілетін нәтиже:** Студенттерге статистикалық физика және термодинамика саласынан терең білім беру. Термодинамика пәні шын процесстер құбылысын түсіндіреді, яғни қайтымсыздықты. Есеп шығарған кезде нақты есептей білу, студенттердің алған білімін тәжірибеде, өндірісте тиімді қолдануға мүмкіндік береді.

**Постреквизиттер:** Жалпы кәсіптік және арнайы пәндер.

### **РЕ4313 Қолданбалы электроника - 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Жоғары математика I, Жоғары математика II, физика I, физика II, Электр және магнетизм.

**Оқытудың мақсаты:** Электрондық және микроэлектрондық құрылғылардың элементтік базасын, жұмыс істеу принципін, жобалау және есептеу әдістерін оқу. Пәннің негізгі міндеті, студенттердің шалаөткізгішті электрониканың негіздерін, жұмыс істеу принципін, негізгі шалаөткізгішті аспаптар мен құрылғылардың сипаттамаларын, сондай-ақ күшейткішті, логикалық және ауыспалы схемаларды меңгеруі болып табылады.

**Қысқаша мазмұны:** Курста шалаөткізгіштік электроника құрылғыларының элементтік базасы, диодтар, транзисторлар, тиристорлар, зарядтың байланысты аспаптары қарастырылады: нақты аспаптардың әртүрлі жұмыс режимдерінде қолдану ерекшеліктері мен негізгі қосу сұлбалары. Олардың жұмысын математикалық сипаттау

әдістері, сонымен қатар техникалық сипаттамалары берілген. Құрылғыларға талдау мен синтез жасау негіздері келтірілген.

**Күтілетін нәтиже:** Студент ғылыми әдебиеттермен жұмыс жасай білуі қажет, алынған білімді талдай және жүйелей білу, қойылған есептің физикалық мәнін тұжырымдай білу және оны шешу әдістерін білу қажет.

**Постреквизиттер:** Жартылай өткізгіштердің физикасы және техникасы.

#### **ФОМ4314 Микроэлектрониканың физикалық негіздері - 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Жоғары математика I, Жоғары математика, II, Электр және магнетизм.

**Оқытудың мақсаты:** Электрондық және микроэлектрондық құрылғылардың элементтік базасын, жұмыс істеу принципін, жобалау және есептеу әдістерін оқу. Пәннің негізгі міндеті, студенттердің шалаөткізгішті электрониканың негіздерін, жұмыс істеу принципін, негізгі шалаөткізгішті аспаптар мен құрылғылардың сипаттамаларын, сондай-ақ күшейткішті, логикалық және ауыспалы схемаларды меңгеруі болып табылады.

**Қысқаша мазмұны:** Шалаөткізгішті аспаптар (диодтар, биполярлық транзисторлар, униполярлық транзисторлар, тиристорлар, микроэлектрониканың компоненттері). Аналогтық электрондық схемалар (тұрақты ток күшейткіштері, дифференциалдық күшейткіштер, интегралдық операциялық күшейткіштер). Импульстік және сандық техника (биполярлық транзистордың кілттік режимі, операциялық күшейткіштердің импульстік жұмыс режимі, компараторлар, Шмитт тригері, мультивибраторлар, логика алгебрасының негіздері, логикалық элементтер, триггерлер, санауыштар, регистрлер, комбинациялық схемалар, дешифраторлар)

**Күтілетін нәтиже:** Студент ғылыми әдебиеттермен жұмыс жасай білуі қажет, алынған білімді талдай және жүйелей білу, қойылған есептің физикалық мәнін тұжырымдай білу және оны шешу әдістерін білу қажет.

**Постреквизиттер:** Жартылай өткізгіштердің физикасы және техникасы.

#### **FTUZCh4305 Зарядталған бөлшектерді үдеткіштердің физикасы мен техникасы – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Жоғары математика, жалпы физика курсы.

**Оқытудың мақсаты:** Студенттерді қазіргі заманғы физика мен классикалық теориялық физика және физикалық зерттеулерге баулу.

**Қысқаша мазмұны:** «Зарядталған бөлшектерді үдеткіштердің физикасы мен техникасы» пәні: Үдеткіштер, олардың құрылысы, жұмыс істеу принципі. Тікелей әсер ететін үдеткіштер. Жоғары кернеулі трансформаторлар. Ван-де-Граф генераторы. Резонанстық үдеткіштер. Циклдік үдеткіштер. Автофазировка. Циклотрон, синхроциклотрон. Циклотронның құрылысы. Магнит өрісін қалыптастыру. Вакуум жүйесі. Иондардың көздері. Индукциялық үдеткіштер. Бетатрон. Сызықтық индукциялық үдеткіштер. Сызықтық үдеткіштер. Протондық сызықтық үдеткіштер. Электрондардың сызықтық үдеткіші «Нептун». Үдеткіштердегі зарядталған бөлшектер шоқтарының параметрлерін өлшеу. Фарадей цилиндрі.

**Күтілетін нәтиже:** Ядролық физикалық құралдарды пайдалана білу. Болашақ мамандығы үшін үдеткіштер физикасын, олардың түрлерін, жұмыс істеу принциптерін жете меңгеру.

**Постреквизиттер:** Заманауи ядролық технологиялар.

#### **ҮаТ4306 Ядролық технологиялар -3 кредит**

**Пререквизиттер:** Ядролық физика және элементар бөлшектер физикасы.

**Оқытудың мақсаты:** студенттерге ядролық технологиялар бойынша білім беру, оларды практикалық жұмысқа дайындау.

**Қысқаша мазмұны:** «Ядролық технологиялар» пәні, оның мақсаты.

Атом ядроларының қасиеттері. Радиоактивтілік. Ядролық сәулеленулер. Ядролық реакциялар. Атом ядросының бөлінуі, синтезі. Ядролық реакторлар және ядролық технологиялар (ЯТ). Реактордың түрлері. Ядролық сәулелерді детектрлеу. Дозиметрлеу. Радиациялық қауіпсіздік. Үдеткіштер және ЯТ. Атом энергетикасы. Атом электрстансалары. Термоядролық синтез. Ядролық технологияларды металлургияда, химия өнеркәсібінде, мұнай-газ істері мен геологияда қолдану. Активациялық талдау. Электр энергиясының радиоизотоптық көздері. Ғылым мен техникадағы ЯТ. Медицинадағы, ауыл шаруашылығындағы, машинажасауда ядролық технологиялар. Белгіленген атом. Ядролық гамма-резонанс, ядролық магниттік-резонанс және электрондық-парамагниттік резонанс және ЯТ. Экология мен астрофизиканың ядролық тежнологиялармен байланысы.

**Күтілетін нәтиже:** студент техникалық физика мамандығы бойынша практикалық және ғылыми-зерттеу жұмыстарын орындауға дайын болу керек, физикалық құбылыстар мен заңдарды және ядролық технологиялар әдістемелерін біліп, ядролық-физикалық аппараттармен жұмыс істей білуі керек.

**Постреквизиттер:** Заманауи ядролық технологиялар.

**ЖжТФ кафедрасының  
меңгерушісі**

**Майлина Х.Р**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.И. САТПАЕВА**

**КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**5В072300 – ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**

**Алматы 2015**

Каталог элективных дисциплин утвержден научно-методическим советом Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева (протокол № от « » 2015 г). Алматы, КазНТУ, 2015.

Каталог включает в себя перечень элективных дисциплин (компонента по выбору) специальности, пререквизиты и постреквизиты дисциплин, цель изучения дисциплины, их краткое содержание, ожидаемые результаты.

## ПАМЯТКА ОБУЧАЮЩЕМУСЯ И ЭДВАЙЗЕРУ

Все учебные дисциплины специальности бакалавриата делятся по циклам (ООД, БД, ПД), магистратуры и докторантуры (БД, ПД), модулям, внутри которых они разделяются на обязательные и элективные (по выбору) дисциплины. Перечень обязательных для изучения дисциплин приводится в типовом учебном плане специальности (ТУПл). Перечень элективных дисциплин для каждого курса специальности представляется в каталоге элективных дисциплин (КЭД), который является систематизированным аннотированным перечнем дисциплин по выбору специальности. КЭД должен давать (обеспечивать) обучающимся возможность альтернативного выбора элективных учебных дисциплин в соответствии с выбранной траекторией обучения.

На основании ТУПл и КЭД формируется индивидуальный учебный план (ИУП) обучающегося на учебный год. Помощь бакалаврам и магистрантам при составлении ИУП оказывает эдвайзер, назначенный выпускающей кафедрой. Докторанты ИУП составляют самостоятельно. ИУП определяет индивидуальную образовательную траекторию каждого обучающегося в рамках специальности. В ИУП включаются дисциплины обязательного компонента и виды учебной деятельности (практики, исследовательская работа, государственный (комплексный) экзамен, написание и защита дипломной работы (проекта), диссертации) из ТУПл и дисциплины компонента по выбору из КЭД.

В помощь бакалаврам образовательной траектории, ориентированной на конкретную сферу деятельности с учетом потребностей рынка труда и работодателей, в рамках КЭД должен быть представлен перечень дисциплин, гарантирующий обучающимся целенаправленное освоение намеченной образовательной программы.

При выборе элективных дисциплин необходимо учитывать следующее:

1 В одном семестре студент очной формы обучения должен освоить 18-22 кредита (обязательных и элективных), дистанционной формы – 9-12 кредитов (обязательных и элективных), без учета дополнительных видов обучения (ДВО), которые являются обязательными для изучения.

2 Общее количество кредитов за весь период обучения не должно превышать указанное в ТУПл специальности количество.

3. Элективные дисциплины объединены в группы по выбору с соответствующими номером. Из каждой группы дисциплин можно выбрать только одну элективную учебную дисциплину.

**«Техническая физика»- 5B072300**  
**Академическая степень: бакалавр техники и технологий**

**2 курс**

№	Наименование модулей	Цикл дисц.	Код дисц.	Наименование дисциплины	Кол. кредитов	Семестр
1	Модуль химии	БД 2.2.7	Hi227	Химия	3	3
2	Модуль химии	БД 2.2.7.1	ОHi 227.1	Общая химия	3	3
3	Модуль охраны труда	БД 2.2.8	OT228	Охрана труда	3	3
4	Модуль охраны труда	БД 2.2.8.1	OTO228.1	Охрана труда по отраслям экономики	3	3
5	Модуль электродинамики	БД 2.2.10	ET2210	Электротехника	3	4
6	Модуль электродинамики	БД 2.2.10.1	OET2210.1	Основы электротехники	3	4
7	Модуль инженерной графики	БД 2.2.11	NGKG2211	Начертательная геометрия и компьютерная графика	3	4
8	Модуль инженерной графики	БД 2.2.11.1	NIG2211.1	Начертательная и инженерная графика	3	4
9	Модуль статистической физики и термодинамики	БД 2.2.12	PT 2212	Прикладная теплофизика	3	4
10	Модуль статистической физики и термодинамики	БД 2.2.12.1	TP2212.1	Теоретическая теплотехника	3	4
11	Модуль электродинамики	БД 2.2.13	FO2213	Физическая оптика	3	4
12	Модуль электродинамики	БД 2.2.13.1	OP2213.1	Оптические приборы	3	4
11	Профессионально-языковой модуль	БД 2.2.14	AYaF2214	Английский язык для физиков I	3	4
12	Профессионально-языковой модуль	БД 2.2.14	PAYa2214.1	Практика английского языка для физиков I	3	4

**Hi227 Химия -3 кредита**

**Пререквизиты:** математика, физика

**Цель изучения дисциплины:** создать теоретическую базу для освоения общетехнических специальных курсов; научить проводить химические расчеты с помощью справочных данных и литературы; научить творчески использовать химию при рассмотрении технологических процессов; вооружить студентов знаниями о наиболее общих свойствах и формах движения; решать уравнения химических реакций и расчетные

химические задачи; проводить химические опыты с использованием простейших методов анализа и приборов.

**Краткое содержание:** Курс химии позволит освоить теоретические и экспериментальные вопросы проведения исследований, которые используются в физике.

**Ожидаемые результаты:** формирование у студентов научного мышления, в частности, правильного понимания границ применимости различных химических понятий, законов, теорий; понимание связи изменений окружающей среды с техногенным воздействием, аварийными ситуациями, решение проблемы охраны окружающей среды.

**Постреквизиты:** знания, полученные по дисциплине «Химия» студенты могут применить при изучении спецдисциплин, а также для решения технологических задач, приложить химические законы и закономерности к охране окружающей среды и рациональному использованию полезных ископаемых.

### **ОНИ 227.1 Общая химия – 3 кредита**

**Препреквизиты:** математика, физика

**Цель изучения дисциплины:** создать теоретическую базу для освоения общетехнических специальных курсов; научить проводить химические расчеты с помощью справочных данных и литературы; научить творчески использовать разделы общей химии (основные экспериментальные данные о сложном строении атома, элементы термодинамики, основы электрохимии, химические источники электрического тока и др.) при рассмотрении технологических процессов; вооружить студентов знаниями о наиболее общих свойствах и формах движения; решать уравнения химических реакций и расчетные химические задачи; проводить химические опыты с использованием простейших методов анализа и приборов.

**Краткое содержание:** Курс общей химии позволит освоить теоретические и экспериментальные вопросы проведения исследований, которые используются в физике.

**Ожидаемые результаты:** формирование у студентов научного мышления, в частности, правильного понимания границ применимости различных химических понятий, законов, теорий; понимание связи изменений окружающей среды с техногенным воздействием, аварийными ситуациями, решение проблемы охраны окружающей среды.

**Постреквизиты:** знания, полученные по дисциплине «Общая химия» студенты могут применить при изучении спецдисциплин, а также для решения технологических задач, приложить химические законы и закономерности к охране окружающей среды и рациональному использованию полезных ископаемых.

### **ОТ228Охрана труда**

**Цель изучения:** Подготовка специалистов, использующих в своей профессиональной деятельности знания законодательных и нормативных основ ОТ, умеющих объективно оценивать условия труда, разрабатывать и внедрять мероприятия, улучшающие условия и безопасность труда.

**Краткое содержание:** трудовое законодательство, представление о производственной санитарии и гигиене труда, факторах воздействующих на формирование условий труда в соответствующей отрасли промышленности, основы физиологии и психологии труда, основные понятия о техническом регулировании промышленной безопасности и технических регламентах, сведения об основах пожаровзрывозащиты и основы электробезопасности на производстве, порядок расследования несчастных случаев на производстве.

**Ожидаемые результаты:** В результате изучения дисциплины обучающиеся должны **знать:** основные положения трудового законодательства, основные принципы оценки условий труда и безопасности и охраны труда, требования нормативных документов и технических регламентов по охране труда, обязанности работников и работодателей, порядок заключения коллективного договора и расследования несчастных случаев.

**уметь:** идентифицировать опасные и вредные факторы производственной среды, обеспечить работникам безопасные и безвредные условия труда, планировать мероприятия по снижению производственного травматизма.

**Постреквизиты:** профилирующие дисциплины, раздел дипломного проекта.

### **ЕТ2210 Электротехника – 3 кредита**

**Пререквизиты:** математика, физика

**Цель изучения дисциплины:** Электротехнические законы, методы анализа электрических и магнитных цепей, принцип действия, конструкции, свойства электротехнических устройств. Расчеты и проектирование электронных установок.

**Краткое содержание:** Электрические цепи постоянного тока. Однофазные электрические цепи синусоидального тока. Трехфазные цепи. Электрические цепи несинусоидального тока. Переходные процессы. Магнитные цепи. Катушка с магнитопроводами в цепи переменного тока. Измерения электрических и неэлектрических величин. Трансформаторы. Однофазные и трехфазные трансформаторы. Электрические машины постоянного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины. Аппаратура управления и защита электрических установок. Основы электрипривода и электроснабжения.

**Ожидаемые результаты:** после изучения данной дисциплины, обучающийся может самостоятельно разрабатывать простейшие электрические цепи и устройства. Знать их принцип действия и области применения.

**Постреквизиты:** микроэлектроника, метрология, микропроцессорные системы и комплексы

### **ОЕТ2210.1 Основы электротехники – 3 кредита**

**Пререквизиты:** математика, физика

**Цель изучения дисциплины:** изучать современные методы моделирования электромагнитных процессов, изучить методы анализа электрических и магнитных цепей, использовать численные методы анализа электрических цепей.

**Краткое содержание:** Электрические цепи постоянного тока. Однофазные электрические цепи синусоидального тока. Трехфазные цепи. Электрические цепи несинусоидального тока. Переходные процессы. Магнитные цепи. Катушка с магнитопроводами в цепи переменного тока. Измерения электрических и неэлектрических величин. Трансформаторы. Однофазные и трехфазные трансформаторы. Электрические машины постоянного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины. Аппаратура управления и защита электрических установок. Основы электрипривода и электроснабжения.

**Ожидаемые результаты:** после изучения данной дисциплины, обучающийся может самостоятельно разрабатывать простейшие электрические цепи и устройства. Знать их принцип действия и области применения.

**Постреквизиты:** микроэлектроника, метрология, микропроцессорные системы и комплексы

### **NGKG2211 Начертательная геометрия и компьютерная графика – 3 кредита**

**Пререквизиты:** математика, геометрия и черчение; информатика.

**Цель изучения дисциплины:** освоение студентами основных методов изображения пространственных форм на плоскости; развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления на основе графических моделей пространственных форм; получение знаний и навыков, необходимых для выполнения эскизов, рабочих чертежей, чтения и детализирования чертежей сборочной единицы.

**Краткое содержание.** Основной метод начертательной геометрии. Методы проецирования. Аксонометрия. Эпюр Монжа. Эпюр точек, прямых и плоскостей. Позиционные и метрические задачи. Многогранники. Способы преобразования чертежа. Кривые линии и поверхности. Пересечение поверхностей. Построение разверток поверхностей. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Государственные и международные стандарты.

Основные правила оформления чертежей. Геометрическое построение. Изображения: виды, разрезы и сечения. Аксонометрия деталей. Резьбы. Разъемные и неразъемные соединения. Эскизирование. Выполнение чертежей сборочной единицы. Чтение и детализирование чертежей сборочной единицы. Изучение графической системы AutoCAD. Использование 2D и 3D моделирования в системе AutoCAD и выполнение чертежей.

**Ожидаемые результаты:** освоение студентами основных методов изображения пространственных форм на плоскости. **Студент должен знать:** теорию построения графических моделей пространственных форм, применять полученные знания и навыки, для выполнения эскизов, рабочих чертежей, чтения и детализирование чертежей сборочной единицы. Знать графическую систему AutoCAD, общие понятия о других графических системах компьютерной графики. **Студент должен уметь:** выполнять эскизы, чертежи деталей, сборочные чертежи, уметь читать и выполнять детализирование чертежей сборочной единицы. Выполнять чертежи и рисунков в графической системе AutoCAD.

**Постреквизиты:** Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика», являются базой для освоения технических и специальных дисциплин, изучаемых по учебному плану специальности техническая физика.

### **НИГ2211.1 Начертательная и компьютерная графика – 3 кредита**

**Пререквизиты:** математика, геометрия и черчение; информатика.

**Цель изучения дисциплины:** освоение студентами основных методов изображения пространственных форм на плоскости; развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления на основе графических моделей пространственных форм; получение знаний и навыков, необходимых для выполнения эскизов, рабочих чертежей, чтения и детализирования чертежей сборочной единицы.

**Краткое содержание.** Методы проецирования. Аксонометрия. Эпюр Монжа. Эпюр точек, прямых и плоскостей. Позиционные и метрические задачи. Многогранники. Способы преобразования чертежа. Кривые линии и поверхности. Пересечение поверхностей. Построение разверток поверхностей. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Государственные и международные стандарты. Основные правила оформления чертежей. Геометрическое построение. Изображения: виды, разрезы и сечения. Аксонометрия деталей. Резьбы. Разъемные и неразъемные соединения. Эскизирование. Выполнение чертежей сборочной единицы. Чтение и детализирование чертежей сборочной единицы.

**Ожидаемые результаты:** освоение студентами основных методов изображения пространственных форм на плоскости. **Студент должен знать:** теорию построения графических моделей пространственных форм, применять полученные знания и навыки, для выполнения эскизов, рабочих чертежей, чтения и детализирование чертежей сборочной единицы. **Студент должен уметь:** выполнять эскизы, чертежи деталей, сборочные чертежи, уметь читать и выполнять детализирование чертежей сборочной единицы.

**Постреквизиты:** Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Начертательная и компьютерная графика», являются базой для освоения технических и специальных дисциплин, изучаемых по учебному плану специальности техническая физика.

### **РТ2292 Прикладная теплофизика - 3 кредита**

**Пререквизиты:** Физика1 FIZ(1)1203. Высшая математика 1 VM(1)1201. Высшая математика 11 VM(11)1202.

**Цель изучения:** ознакомление с основами теплопереноса применительно к прикладным задачам теплотехники.

**Краткое содержание:** Излагаются основы кинетической теории, процессы и явления, осуществляемые в широком интервале изменения термодинамических параметров состояния вещества, в том числе в области низких и сверхнизких температур.

Устанавливается связь между строгой кинетической теорией Больцмана и феноменологическими законами сохранения. Анализируются некоторые реальные термодинамические циклы, осуществляемые на производстве. Рассматриваются физические основы охлаждения и получения низких температур, свойства веществ при низких температурах, технологии получения тепловой энергии из традиционных и нетрадиционных источников. Уделено внимание проблемам атомной энергетики и перспективам использования энергии Солнца.

**Ожидаемые результаты:** студент должен уметь использовать на практике знание и понимание основных концепций, принципов, теорий связанных с теплофизикой для постановки, формулирования и решения прикладных и научных задач; демонстрировать умение использовать на практике знание и понимание известных производственных и технологических задач в специальных областях теплотехники.

**Постреквизиты:** Теоретическая теплотехника, Теоретические основы теплообмена

### **ТТ2291 Теоретическая теплотехника - 3 кредита.**

**Пререквизиты:** Физика1FIZ(1)1203. Высшая математика 1 VM(1)1201. Высшая математика 11 VM(11)1202.

**Цель изучения:** ознакомление студентов с основными термодинамическими процессами и явлениями переноса, происходящими в промышленных теплотехнических аппаратах, с общими теоретическими методами их изучения и управления.

**Краткое содержание:** курс посвящен теоретическим основам общей теплотехники. Изложены элементы термодинамики, механики жидкости и газа, основы теплообмена. Анализируются и сопоставляются идеальные циклы и циклы в промышленных установках, в том числе циклы охлаждения, ожижения и ядерных энергетических установок. Описаны стационарные и нестационарные процессы переноса тепла теплопроводностью, конвекцией и излучением. В курсе теоретическая теплотехника кратко рассматриваются в качестве примеров специфические задачи теплообмена: при фазовых превращениях, при больших скоростях, в разреженной среде, в жидкометаллических теплоносителях. В завершающей части рассматривается теплопередача в теплообменниках различных типов.

**Ожидаемые результаты:** овладение методами анализа термодинамических процессов, происходящих в теплоэнергетических установках; составление на основе гипотез и законов механики сплошной среды основных уравнений переноса массы, импульса, энергии; приобретение навыков планирования эксперимента, расчета и конструирования экспериментальных установок, контроля и оптимизации теплообменных процессов.

**Постреквизиты:** Теоретическая теплотехника, Теоретические основы теплообмена

### **FO2213 Физическая оптика- 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, физика I, физика II, основы молекулярной физики и термодинамики, электричество и магнетизм, электродинамика.

**Цель изучения:** Достаточно строгое и систематическое изложение основ дисциплины «Физическая оптика» для дальнейшего применения выпускником в своей деятельности.

**Краткое содержание:** Развитие взглядов на природу света. Корпускулярная и квантовая теория света. Электромагнитная природа света. Основные законы геометрической оптики. Интерференция света и методы ее наблюдения. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера и Френеля. Способы получения дифракционных спектров. Дифракция на пространственных решетках. Дифракция

рентгеновских лучей. Разрешающая способность оптических приборов. Голография. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом (дисперсия, поглощение и рассеяние). Поляризация света. Двойное лучепреломление. Тепловое излучение и его характеристики. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина и Рэлея-Джинса. Формула Планка. Оптическая пирометрия. Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света.

**Ожидаемы результаты:** Студент должен разобраться с основами теорий классической и современной оптики в их внутренней взаимосвязи и целостности. Понять основные законы физической оптики и уметь решать теоретические и экспериментально-практические задачи в разных разделах физической оптики, а также уметь моделировать физические ситуации с использованием достижений современной компьютерной техники.

**Постреквизиты:** Практические аспекты рентгеновских лучей

### **ОР2213.1 Оптические приборы 3 – кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, Физика I, Физика II, электричество и магнетизм, физическая оптика.

**Цель изучения:** Ознакомление студентов с физическими основами методов исследования в оптике. Обучение студентов выбору оптимального исследования в зависимости от свойств и характеристик изучаемого объекта. приобретение навыков по работе с основными фотометрическими, интерференционно-поляризационными и спектроскопическими экспериментальными методами и приборами.

**Краткое содержание:** Изучение центрированных оптических систем. Определение характеристик источника света и экспериментальная проверка Закона освещенности. Изучение интерференции света с помощью метода колец Ньютона. Изучение интерференции лазерного излучения при отражении от стеклянной пластины. Изучение дифракции от Фраунгофера от N щелей в когерентном свете лазера. Определение длины световой волны на гониометре Г5М. Изучение спектров излучения и градуирование шкалы спектроскопа. Изучение вращения плоскости поляризации. Изучение поляризации света, проверка закона Малюса. Изучение законов теплового излучения. Изучение внешнего фотоэффекта. Определение первого потенциала возбуждения атомов газа. Изучение опыта Франка и Герца. Ознакомление и принципом работы монохроматора, градуирование и определение его дисперсии и разрешающей способности.

**Ожидаемы результаты:** Приобретение студентами теоретических знаний по физическим основам типовых методов структурно-химического анализа вещества и интерференционно- поляризованных исследований. Приобретение практических навыков по работе с основными фотометрическими, спектроскопическими экспериментальными методами и приборами. Овладение навыками проведения на современной измерительной аппаратуре и обработка результатов их объяснение.

**Постреквизиты:** Практические аспекты рентгеновских лучей

### **АУаF2214 Английский язык для физиков 1 -3 кредита**

**Пререквизиты:** общий курс физики и английский язык

**Цель изучения:** подготовить студентов физико-технического профиля к чтению оригинальной научно-технической литературы по специальности и устному общению в области физических наук.

**Краткое содержание:** Практикуется чтение физических текстов, ознакомление с терминологией и перевод специальных текстов. Вырабатываются автоматизированные навыки восприятия и понимания сложных грамматических конструкций с неличными формами глагола, характерных для физической литературы. Каждое последующее занятие построено на материале предыдущего. Поэтому выполняется строгая последовательность в изучении и усвоении материала.

**Ожидаемые результаты:** студент должен уметь работать с литературой по специальности и вести беседы по научной тематике.

**Постреквизиты:** Английский язык для физиков 2, практика английского языка для физиков 2.

### РАУа2214.1 Практика английского языка для физиков 1 -3 кредита

**Пререквизиты:** общий курс физики и английский язык

**Цель изучения:** подготовить студентов к работе с литературой по специальности и ведению беседы по научной тематике.

**Краткое содержание:** Практикуется чтение оригинальных текстов, представляющих практический и познавательный интерес для студентов технических вузов физического профиля. Вырабатываются навыки устного общения по научной тематике с использованием методического приема, который получил название «учебная дискуссия». Задания к текстам, в основном, имеют проблемный характер и ставят целью развивать у студентов логическое мышление и умение вести дискуссию.

**Ожидаемые результаты:** студент должен уметь работать с литературой по специальности и вести беседы по научной тематике.

**Постреквизиты:** Английский язык для физиков 2, практика английского языка для физиков 2.

### 3 курс

№	Цикл дисц.	Код дисц.	Наименование дисциплины	Кол. кредитов	Семестр
1	БД 3.2.15	ММФ3215	Методы математической физики	3	5
2	БД 3.2.15.1	УМФ3215.1	Уравнение математической физики	3	5
3	БД 3.2.16	АФ3216	Атомная физика	3	5
4	БД 3.2.16.1	ММРСТ321 6.1	Методы магнито-резонансной спектроскопии и томографии	3	5
5	БД 3.2.17	АУаФ3217	Английский язык для физиков II	3	5
6	БД 3.2.17	РАУа3217.1	Практика английского языка для физиков II	3	5
7	БД 3.2.18	КМ3218	Квантовая механика	4	5
8	БД 3.2.18.1	ФМ3218.1	Физика микрочастиц	4	5
9	БД 3.2.19	ФК3219	Физика космоса	3	5
10	БД 3.2.19.1	АМРІМК32 19.1	Акустические методы и приборы в исследованиях материалов	3	5
11	БД 3.2.20	ТЕР3220	Теория электромагнитного поля	3	5
12	БД 3.2.20.1	ЕМУ3220.1	Электрические и магнитные устройства	3	5
13	БД 3.2.21	ФОКЕ3221	Физические основы квантовой электроники	4	6
14	БД 3.2.21.1	ФОМ3221.1	Физические основы оптоэлектроники	4	6
15	ПД3.3.2	ФНPKS332	Физико-химические процессы	3	6

			конденсированных сред		
16	ПД 3.3.2.1	FNOM332.1	Физико-химические основы материаловедения	3	6
17	ПД 3.3.3	YaFFECh333	Ядерная физика и физика элементарных частиц	3	6
18	ПД 3.3.3.1	PFRZ333.1	Прикладная физика и радиационная защита	3	6
19	ПД 3.3.4	TM334	Теоретическая механика	3	6
20	ПД 3.3.4.1	RM334.1	Релятивистская механика	3	6

### ММФ3215 Методы математической физики -3 кредита

**Пререквизиттер:** программа дисциплины «Методы математической физики» основывается на базе дисциплин: высшая математика<sup>1,2</sup>, физика, теория функций комплексного переменного, ..

**Цель изучения:** Целью преподавания дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков для решения основных задач математической физики.

**Краткое содержание:** Основные уравнения математической физики. Физические задачи, приводящие к уравнениям математической физики. Постановка задачи Коши и основных краевых задач, их физическая интерпретация. Классификация уравнений с частными производными и приведение к каноническому виду. Вывод уравнений математической физики. Задача Коши для волнового уравнения. Формула Даламбера. Решение уравнения колебания струны, закрепленной на концах, методом Фурье. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности. Формула Пуассона. Уравнения Лапласа и Пуассона. Фундаментальное решение уравнения Лапласа. Функция Грина. Задача Дирихле для уравнения Лапласа в круге. Преобразования Фурье и Лапласа, их свойства и применение.

**Ожидаемые результаты:** В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- основные уравнения математической физики и их приложения в различных областях
- строить математические модели;
- ставить математические задачи;
- подбирать подходящие методы для решения задач математической физики.

**Постреквизиты:** статистическая физика и термодинамика, квантовая механика и профильные дисциплины специальности «Техническая физика», предусмотренные соответствующими рабочими учебными планами.

### УМФ3215.1 Уравнения математической физики- 3 кредита

**Пререквизиттер:** программа дисциплины «Методы математической физики» основывается на базе дисциплин: высшая математика<sup>1,2</sup>, физика, теория функций комплексного переменного, ..

**Цель изучения:** Целью преподавания дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков для решения основных уравнений математической физики.

**Краткое содержание:** Основные уравнения математической физики. Постановка задачи Коши и основных краевых задач. Классификация уравнений с частными производными и приведение к каноническому виду. Вывод уравнений математической физики. Понятие характеристики для линейных уравнений и систем. Задача Коши для волнового уравнения с одной, двумя и тремя переменными. Корректность смешанной задачи. Метод Фурье для уравнений колебаний струны. Специальные функции. Первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Задача Коши для уравнения

теплопроводности. Формулы Грина. Гармонические функции и их свойства. Фундаментальное решение оператора Лапласа. Потенциалы. Единственность решения основных краевых задач для уравнения Лапласа. Функция Грина в задачах Дирихле

**Ожидаемые результаты:** В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- основные уравнения математической физики и их приложения в различных областях
- строить математические модели;
- ставить математические задачи;
- подбирать подходящие методы для решения задач математической физики.

**Постреквизиты:** статистическая физика и термодинамика, квантовая механика и профильные дисциплины специальности «Техническая физика», предусмотренные соответствующими рабочими учебными планами.

### **АФ3216 Атомная физика - 3 кредита**

**Пререквизиты:** Физика1 FIZ(1)1203. Физика11 FIZ(11)1204. Высшая математика 1 VM(1)1201. Высшая математика 11 VM(11)1202.

**Цель изучения:** ознакомление с явлениями, в которых наиболее просто и очевидно проявляются фундаментальные квантово-механические закономерности, позволяющие сформулировать квантово-механические понятия и соответствующие физические модели атома.

**Краткое содержание:** Излагаются основные законы теплового излучения. Квантовая гипотеза и формула Планка. Рассматриваются классическая и полуклассическая модели атома их достоинства и недостатки.

Анализируется универсальность корпускулярно-волнового дуализма, его распространение на все частицы материи, излагаются эксперименты, подтверждающие волновые свойства микрочастиц. Подчеркивается, что во многих случаях классические представления неприменимы для описания микрообъектов, вводится понятие волновой функции как основного носителя информации о корпускулярных и волновых свойствах микрочастиц.

Приводится основное уравнение нерелятивистской квантовой механики: временное и стационарное уравнения Шредингера. Рассматриваются простейшие случаи движения микрочастиц. Квантово-механическая задача об атоме водорода и водородоподобных систем.

**Ожидаемые результаты:** студент должен уметь использовать на практике знание и понимание основных концепций, принципов, теорий связанных с атомной физикой для постановки, формулирования и решения прикладных и научных задач.

**Постреквизиты:** Основы рентгенографии, Ядерно-спектроскопические методы в материаловедении и экологии.

### **MMRST3216.1 Методы магнитно-резонансной спектроскопии - 3 кредита**

**Пререквизиты:** Физика1 FIZ(1)1203. Физика11 FIZ(11)1204. Физика11 FIZ(11)1204. Высшая математика 1 VM(1)1201. Высшая математика 11 VM(11)1202.

**Цель изучения:** Ознакомить студентов с методами магнитно-резонансной спектроскопии, в частности с методом магнитно-резонансной томографии (МРТ)- который является методом отображения, основанным на явлении ядерно-магнитного (ЯМР) резонанса и используемым преимущественно для медицинских исследований.

**Краткое содержание:** В курсе предлагаются следующие вопросы. Химическая связь и строение молекул. Координационная, водородная и металлическая связи. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Плазма. Основные типы кристаллических решёток твёрдого вещества. Виды томографии. Этапы развития МРТ. Магнитно - резонансная томография. Физические основы МРТ. Спин-эхо. Свойства атомного ядра. Изображение ЯМР. ТВ спин-решёточная релаксация времени. ЯМР спектроскопия. Оознавательный импульс. Инверсия - восстановления. Времена

поперечной релаксации. Эффекты протекания крови. Причины различий времён релаксаций. Проекционное восстановление. Деформация спина. Перспективы развития МР - томографии.

**Ожидаемые результаты:** студент должен уметь использовать на практике методы магнитно-резонансной спектроскопии при проведении различных исследований, в частности для медицинских исследований.

**Постреквизиты:** Основы рентгенографии, Ядерно-спектроскопические методы в материаловедении и экологии.

### **АУаF3217 Английский язык для физиков 2 -3 кредита**

**Пререквизиты:** общий курс физики и английский язык

**Цель изучения:** совершенствование навыков и умений в различных видах чтения, а также в устных формах общения по научной тематике.

**Краткое содержание:** Практикуется чтение более сложных физических текстов, имеющих проблемный характер. Предусматривается также обучение устным формам общения по научной тематике на материале предложенных текстов и упражнений с изобразительной опорой в виде диаграмм, таблиц и логических схем. Задания к текстам ставят целью развивать у студентов логическое мышление и умение вести дискуссию.

**Ожидаемые результаты:** студент должен уметь работать с литературой по специальности и вести беседы по современному развитию физики.

**Постреквизиты:** IУа 5202 Иностранный язык

Книга содержит четыре тематических раздела (20 Units): 1. Научно-технические и технологические достижения и общество; 2. Теории происхождения Вселенной; 3. Мир субатомных частиц; 4. Современные научные открытия, теории и технологии, а также дополнительные тексты для чтения (SupplementaryReading).

### **РАУа3217.1 Практика английского языка для физиков 2 -3 кредита**

**Пререквизиты:** общий курс физики и английский язык

**Цель изучения:** совершенствование навыков и умений студентов в работе с литературой по специальности, а также в ведении беседы по научной тематике.

**Краткое содержание:** Практикуется чтение оригинальных текстов, связанных с научными и техническими достижениями XX столетия, с современными теориями происхождения Вселенной. Предусматривается дальнейшее совершенствование навыков проведения учебной дискуссии по данным темам. После прохождения каждого раздела предусматривается проведение учебной конференции на основе пройденной тематики.

**Ожидаемые результаты:** студент должен уметь работать с литературой по специальности и вести беседы по современному развитию физики.

**Постреквизиты:** IУа 5202 Иностранный язык

Книга содержит четыре тематических раздела (20 Units): 1. Научно-технические и технологические достижения и общество; 2. Теории происхождения Вселенной; 3. Мир субатомных частиц; 4. Современные научные открытия, теории и технологии, а также дополнительные тексты для чтения (SupplementaryReading).

### **КМ3218 Квантовая механика- 4 кредита**

**Пререквизиты:** Fiz(I)1203 Физика I, Fiz(II)1204 Физика II.

**Цель изучения:** Содействие студентам в достижении ими ожидаемых результатов обучения по дисциплине, которые соответствуют планируемым результатам обучения по специальности.

**Ожидаемые результаты обучения:** Демонстрировать умение использовать на практике знание и понимание основных концепций, принципов, теорий и фактов,

связанных с квантовой физикой, в частности с квантовой механикой. Демонстрировать способность применять полученные знания по квантовой механике для постановки, формулирования и решения прикладных научных задач по технической физике, используя признанные квантомеханические методы. Демонстрировать умение проводить литературный обзор нерешенных проблем, самостоятельно формулировать научную задачу фундаментального или прикладного характера, находить методы решения поставленных задач, анализировать и представлять в необходимой форме полученные результаты и делать выводы.

**Краткое содержание:** Принципы квантовой механики. Применение стационарного уравнения Шредингера для решения некоторых задач. Движение микрочастиц в поле центральных сил. Атом водорода. Квантовая статистика. Оптические квантовые генераторы. Магнитные характеристики. Элементарные частицы.

**Постреквизиты:** FKS4308 Физика конденсированного состояния.

### **FM3218.1 Физика микрочастиц- 4 кредита**

**Пререквизиты:** Fiz(I)1203 Физика I, Fiz(II)1204 Физика II.

**Цель изучения:** Содействие студентам в достижении ими ожидаемых результатов обучения по дисциплине, которые соответствуют планируемым результатам обучения по специальности.

**Ожидаемые результаты обучения:** Демонстрировать умение использовать на практике знание и понимание основных концепций, принципов, теорий и фактов, связанных с физикой микрочастиц. Демонстрировать способность применять полученные знания по физике микрочастиц для постановки, формулирования и решения прикладных научных задач по технической физике, используя признанные физико-математические методы. Демонстрировать умение проводить литературный обзор нерешенных проблем, самостоятельно формулировать научную задачу фундаментального или прикладного характера, находить методы решения поставленных задач, анализировать и представлять в необходимой форме полученные результаты и делать выводы.

**Краткое содержание:** Основные принципы физики микрочастиц. Применение стационарного уравнения Шредингера для решения некоторых задач. Движение микрочастиц в поле центральных сил. Атом водорода. Квантовая статистика. Элементарные частицы.

**Постреквизиты:** FKS4308 Физика конденсированного состояния.

### **FK3219 Физика космоса- 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, электричество и магнетизм, физическая оптика, атомная и ядерная физика.

**Цель изучения дисциплины:** дисциплина "Физика космоса" призвана развивать и стабилизировать интерес студентов к астрофизике, расширять и углублять их знания об особенностях развития и эволюции Вселенной, проследить историю, достижения и перспективы астрономической науки. Программа дисциплины направлена на развитие творческих способностей, воспитание и развитие личности обучающегося, формирование полного представления о физической картине мира.

**Краткое содержание:** Предметами изучения в современной астрофизике и физике элементарных частиц стала область субъядерных взаимодействий, некоторые аспекты взрывов звезд, активности галактических ядер и квазаров, нейтронные звезды и черные дыры, проблема "скрытой массы", сингулярности и осцилляций Вселенной. Создается единый понятийный аппарат: астрофизические понятия, являясь понятиями астрономическими, в то же время могут рассматриваться как физические, отнесенные к космическим объектам, явлениям и процессам. Физика высоких энергий и космология совместно разрабатывают теорию Великого объединения, сводящую виды физических

взаимодействий к единому началу и объясняющую антропный принцип и перспективы развития материального мира в целом.

**Ожидаемые результаты:** В результате освоения дисциплины «Физика космоса» студенты должны усвоить методы исследования небесных тел, получить представление о структуре, динамике, происхождении, физических условиях и химическом составе космических объектов и Вселенной в целом.

**Постреквизиты:** Технологические процессы в околосем. пространстве, физические основы космической технологий.

### **АМРІМК3219.1 Акустические методы и приборы в инженерии – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Дифференциальные и интегральные уравнения, физические основы механики

**Цель изучения дисциплины:** Дисциплина «Акустические методы и приборы в инженерии» предназначена для изучения акустических методов исследования материалов на уровне макро и микроструктуры. Рассматриваются вопросы поглощения и диссипации энергии звуковой волны, звукоизоляции и звукоотражения; создание акустического комфорта в помещениях. Особое внимание уделено анализу и исследованию акустических материалов и конструкций.

**Краткое содержание:** Звуковые колебания и их распространение. Интерференция звуковых волн. Восприятие звуков. Источники звуков. Получение ультразвуков. Применения акустических волн: гидроакустика, дефектоскопия, ультразвуковой микроскоп, акустоэлектроника. Отражение и поглощение звуковых волн. Эффект Доплера в акустике. Плотность энергии и интенсивность акустических волн. Излучение волн. Рупоры. Линзы. Параболические отражатели. Пьезоэлектрический эффект. Акустические волноводы и резонаторы. Приборы, преломляющие волны: волноводные линзы, искусственные диэлектрики, замедляющие линзы, излучающая параметрическая антенна. Пьезополупроводники. Нелинейные акустоэлектронные устройства с поверхностными волнами. Акустический концентратор с магнитострикционным преобразователем.

**Ожидаемые результаты:** В результате изучения данного курса у студентов формируются знания методов неразрушающего контроля сварных соединений, с помощью ультразвуковых дефектоскопов проводят обнаружения различных дефектов в металлических и пластмассовых изделиях, а также локализации и определения координат нахождения дефектов и оценке их условных размеров.

Формируются навыки контроля сплошности и однородности объекта, выявления коррозионных процессов в металлических материалах, включение в них неметаллических составляющих, а также обнаружение раковин, пор, расслоений.

**Постреквизиты:** Технологические процессы в околосем. пространстве, физические основы космической технологий.

### **ТЕР3220 Теория электромагнитного поля – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, векторный анализ, электричество и магнетизм, физическая оптика.

**Цель изучения:** Последовательно изложить основные положения классической электродинамики и подготовить студентов к изучению квантовой теории вещества и излучения.

**Краткое содержание:** Излагаются основные этапы развития электродинамики. Роль электродинамики в формировании физической картинке мира. Энергия электрических полей. Электростатическое поле в веществе. Термодинамический смысл энергии поля в диэлектрике. Магнитное поле и магнитное взаимодействие токов. Вектор намагничивания. Теория намагничивания магнетиков. Уравнение Максвелла как обобщение опытных фактов. Уравнение Даламбера для потенциалов. Калибровочная инвариантность электрического поля. Поле произвольного движения заряда.

Электрическое и магнитное дипольное излучение. Импульс поля. Излучение классического осциллятора. Изучение Вавилова-Черенкова. Рассеяние электромагнитных волн свободными и связанными зарядами. Основы электродинамики движущихся сред. Элементы магнитной гидродинамики. Движение заряженных частиц в скрещенных полях. Квантование магнитного потока.

**Ожидаемые результаты:** студент после освоения данного курса должен быть готов к пониманию квантовой теории излучения и рассеяния. Одной из основных задач курса является ознакомление студентов с классической теорией электромагнитных волн и обучение применения ее на практике. Студент также должен усвоить внутреннюю взаимосвязь и целостность основных мировоззрений, закономерностей классической и современной физической теории, а также знать применимость этих законов при решении конкретных задач.

**Постреквизиты:** Статистическая физика и термодинамика, физическая кинетика.

### **ЕМУ3220.1 Электрические и магнитные устройства – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, электричество и магнетизм.

**Цель изучения:** Обеспечить умение проводить качественные и количественные исследования по профилю специальности с помощью современной физической научной аппаратуры. Научиться методам обработки полученных в эксперименте физических данных и правильному интерпретированию полученной информации с применением физических законов.

**Краткое содержание:** Изучение электроизмерительных приборов. Исследование электростатических полей. Графическое изображение электрических полей. Методы измерения емкости. Постоянный ток. Методы измерения электрических сопротивлений и ЭДС источника тока. Методы измерения работы выхода электронов на металле. Изучение полезной мощности в цепи постоянного тока от сопротивления нагрузки. магнитное поле. измерение характеристик магнитного поля. движение заряженных частиц в магнитном поле. Определение отношения  $e/m$ . Методы исследования законов электромагнитной индукции. Электромагнитные колебания. Методы исследования характеристик колебательного контура. Переменный ток. Методы исследования законов переменного тока. Методы исследования свойств полупроводников. термоэлектрические явления. Методы исследования термоэлектричества.

**Ожидаемые результаты:** Приобретение студентами навыков работы с электрическими и магнитными устройствами. Изучение законов постоянного и переменного токов. Умение определять электрические и магнитные характеристики различных материалов.

**Постреквизиты:** Статистическая физика и термодинамика, физическая кинетика.

### **ФОКЕ3221 Физические основы квантовой электроники - 4 кредита**

**Пререквизиты:** высшая математика I, высшая математика II, физика конденсированного состояния, основы квантовой теории, оптика и лазерная спектроскопия, радиофизика.

**Цель изучения:** дать будущим физикам- экспериментаторам, инженерам – физикам и радиоинженерам, имеющим намерение работать в области исследований и применений лазерного излучения, необходимый минимум начальных сведений по квантовой электронике.

**Краткое содержание:** В этой дисциплине последовательно и всесторонне изложены основные физические идеи этой науки и дано описание принципов действия наиболее важных ее приборов.

Квантовой электронике характерны глубокие проникновения идеи теории колебаний и методов электроники СВЧ в оптике. Современная оптика и квантовая электроника

определяют новые возможности, как электроники, так и оптики, но не пересматривают их фундаментальные положения. Необходимость дальнейшего освоения оптического диапазона с использованием хорошо развитых методов радиофизики, радиотехники и электроники определяется рядом принципиальных обстоятельств. Ввиду бурного развития квантовой электроники основное внимание уделено при этом не конкретным достижениям тех или иных лазерных параметров, а принципам действия и потенциальным возможностям рассматриваемых лазеров.

**Ожидаемые результаты:** слушатель должен усвоить и знать: принципы действия лазеров и их характеристик; ставить проблемы, анализировать известные материалы по данной проблеме, выбрать оптимальные способы решения; на базе фундаментальных законов квантовой физики оценивать эффективность лазерных установок.

**Постреквизиты:** Прикладная электроника, наноэлектроника.

#### **ФОМ3221.1 Физические основы оптоэлектроники - 4кредита**

**Пререквизиты:** высшая математика, физика конденсированного состояния, основы квантовой теории, оптика и лазерная спектроскопия, радиофизика.

**Цель изучения:** дать обяснения понятиям, как, генерация и прием электромагнитных волн оптического диапазона. Проанализировать состояние, потенциальные возможности, перспективы развития оптоэлектроники в целом.

**Краткое содержание:** В этой дисциплине последовательно и всесторонне изложены основные физические идеи этой науки и дано описание принципов действия наиболее важных ее приборов.

Рассмотрены важнейшие оптоэлектронные приборы и системы: волоконно-оптические линии связи, приборы отображения информации, оптопары, устройства интегральной оптики, оптоэлектронные датчики, фотосчитывающие устройства, оптические процессоры.

**Ожидаемые результаты:** слушатель должен уметь проанализировать состояние, потенциальные возможности, различать и уметь работать на оптоэлектронных приборах и системах.

**Постреквизиты:** Прикладная электроника, наноэлектроника.

#### **ФНPKS332 Физико-химические процессы на поверхности конденсированных сред -3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, физика I, физика II, физическая оптика, квантовая механика

**Цель изучения:** обеспечить студентов знаниями научно-физических основ инженерной деятельности.

**Краткое содержание:** Предмет и задачи курса. Содержание основ физических явлений, происходящими в субатомном микромире. Методы теоретического осмысления и экспериментального наблюдения. Масштабы физических величин субатомной физики. Физика конденсированных сред. Полупроводники и их оксиды. Влияние внешних факторов на физико-химические процессы на поверхности полупроводников и их оксидов. Понятие вакуум и их применение. Особенности применения вакуума для исследования физико-химических процессов на поверхности конденсированных сред. Теории и модели явлений на поверхности полупроводников и их оксидов. Значение физики поверхностных явлений в решении задач современных технологий.

**Ожидаемые результаты:** студент должен быть подготовлен к выполнению профессиональных задач инженерной деятельности: сформировать умение оценивать достоверность результатов экспериментальных и теоретических методов исследования, развивать творческое мышление. Привить навыки самостоятельной познавательной деятельности. Знать конкретные механизмы моделирования физических ситуации с использованием достижениях современной компьютерной техники. Понять

механизмы работы полупроводниковых приборов и систем работающих на их основе. Овладеть методикой проведения экспериментальных исследований на современной измерительной аппаратуре, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты.

**Постреквизиты:** восполнение научно- исследовательской работы и написание магистерской диссертации.

### **ФНОМ332.1 Физико-химические основы материаловедения -3 кредита**

**Цель изучения:** обеспечить магистрантов знаниями научно-физических основ инженерной деятельности.

**Краткое содержание:** предмет и задачи курса Физико-химические основы материаловедения. Содержание теории основ материаловедения и пути применения специалистом полученных знаний в своей деятельности. Введение. Классификация материалов. Некоторые сведения о структуре и свойствах материалов. Роль поверхности конденсированных сред в современной технологии. Идеальная и реальная поверхность материалов. Структуры и адсорбционные свойства некоторых конденсированных сред. Типы межмолекулярных сил взаимодействия. Поверхностные состояния, поверхностные центры. Химическая и физическая адсорбция. Химическая связь. Поверхностные центры кислотного и основного типа. Гидратация на поверхностях ионных твердых тел. Распределение носителей зарядов в приповерхностном слое влияние на полупроводников. Уравнение Пуассона. Случай образования обогащенного и инверсированного поверхностных слоев. Поверхность раздела твердые тело-жидкость. Физические методы исследования. Природа центров адсорбции оксидов. Поверхностные структуры оксидов. Дефектообразование в материалах при действии радиации. О природе физико-химических процессов протекающих на поверхности конденсированных сред.

**Ожидаемые результаты:** магистрант должен быть подготовлен к выполнению профессиональных задач инженерной деятельности: понять механизм формирования и протекания физико – химических процессов на поверхности материалов, к примеру, полупроводников и диэлектриков, установить границы их применимости и уметь эффективно использовать свои знания в конкретных ситуациях.; уметь моделировать физические ситуации с использованием достижений современной компьютерной техники; провести экспериментальные исследования на современной измерительной аппаратуре, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты.

**Постреквизиты:** восполнение научно- исследовательской работы и написание магистерской диссертации.

### **YaFFECh333 Ядерная физика и физика элементарных частиц - 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, физика I, физика II, электричество и магнетизм, электродинамика, физическая оптика, атомная физика.

**Цель изучения:** Раскрыть сущность основных представлений, законов теорий классической и современной физики в их внутренней взаимосвязи и целостности. Для будущего специалиста важна иерархия физических законов и понятий, границы их применимости и эффективное использование в конкретных ситуациях. Сформировать умения и навыки решения теоретических и экспериментально – практических задач из разных областей физики, как основы умения решать профессиональные задачи. Сформировать умение оценивать достоверность результатов экспериментальных и теоретических методов исследования. Развивать творческое мышление, навыки самостоятельной познавательной деятельности, умения моделировать физические ситуации с использованием достижений современной компьютерной техники.

**Краткое содержание:** Свойства атомных ядер. Методы измерения массы ядер. Дефект масс. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Основные причины неустойчивости атомных ядер. Естественная и искусственная радиоактивность. Статистический характер радиоактивного распада. Закон

радиоактивного распада. Радиоактивные превращения ядер.  $\alpha$ -распад. Основные экспериментальные закономерности по  $\alpha$ -распаду. Элементы теории  $\alpha$ -распада. Туннельный эффект.  $\beta$ -распад. Виды  $\beta$ -распада. Экспериментальное доказательство существования нейтрино. Элементы теории  $\beta$ -распада. Взаимодействие нейтронов с ядрами. Свойства нейтронов и способы их получения. Виды взаимодействий нейтронов с ядрами. Основные опыты по изучению взаимодействия нейтронов с веществом. Ядерные реакции под действием  $\gamma$ -квантов и заряженных частиц. Спонтанное деление. Деление изотопов урана под действием нейтронов. Цепная реакция. Коэффициент размножения. Синтез легких ядер. Ядерные реакции в звездах. Проблемы управляемого термоядерного синтеза.

**Ожидаемые результаты:** Студент должен уметь работать с оригинальной научной литературой, систематизировать и анализировать полученные знания, формулировать физическую сущность поставленной задачи и способы ее решения.

**Постреквизиты:** Взаимодействия заряженных частиц с веществом, технология атомного ядра.

### **PFRZ333.1 Прикладная физика и радиационная защита – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I VM(I) 1201, Высшая математика II VM(II) 1202, Физика I Fiz(I)1203, Физика II Fiz (II) 1204, Электричество и магнетизм EM 2205, Физическая оптика FO 2211, Атомная физика AF3217, Квантовая механика KM 3215, Ядерная физика и физика элементарных частиц YaFEC 3232

**Цель изучения:** вклад в формирование образованного бакалавра технической физики в форме необходимых знаний, убеждений, умений и навыков в области прикладной физики и радиационной защиты.

**Краткое содержание:** Излагаются взаимодействия ядерного излучения с веществами и живыми организмами; о радиационном воздействии на окружающую среду и путях его снижения; методы охраны окружающей среды от радиоактивных отходов; пути разрешения проблем их утилизации и ликвидации; правила и нормы радиационной безопасности в области применения радиоактивных веществ; принципы действия дозиметрических приборов, правила использования, нормативные дозы облучения по обеспечению работы на АС и с радиоактивными источниками.

**Ожидаемые результаты:** студент должен уметь использовать на практике знание и понимание основных концепций, принципов, теорий связанных с радиационной защитой для постановки, формулирования и решения прикладных и научных задач; демонстрировать умение использовать на практике знание и понимание известных производственных и технологических задач в специальных областях радиационной физики.

**Постреквизиты:** Взаимодействия заряженных частиц с веществом, технология атомного ядра.

### **TM334 Теоретическая механика – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Физические основы механики. Дифференциальные и интегральные уравнения. Методы математической физики.

**Цель изучения:** Дать основные закономерности теоретической механики. Теоретическая механика, являясь научно естественной дисциплиной, с одной стороны, представляет базу для большинства технических дисциплин, а с другой стороны является первой частью теоретической физики.

**Краткое содержание:** Курс содержит систематическое изложение теоретической механики и основ механики сплошных сред. Большое внимание уделено фундаментальным понятиям и законам механики Ньютона – Галилея, уравнения Лагранжа и Гамильтона, Гамильтоне – Якоби для класса обобщенно – потенциальных сил. Законы изменения импульса, кинетического момента и энергии относительно неинерциальных

систем отчета, теория линейных колебаний систем под действием потенциальных, гироскопических и диссипативных сил, метод Крылова – Боголюбова для слабо нелинейных систем, методы усреднения, уравнения движения. Интегральный инвариант Пуанкаре – Картана. Канонические преобразования. Динамика твердого тела. Функция действия.

**Ожидаемые результаты:** Создание у студентов основу теоретической подготовки в области теоретической механики. Применять методы аналитической механики для решения задач с различными связями, уметь пользоваться методом Лагранжа и уравнениями Лагранжа, уравнением Гамильтона для класса обобщенно – потенциальных сил. Применять метод Крылова – Боголюбова, скобки Пуассона, теорему Лиувилля для задач других разделов теоретической физики.

**Постреквизиты:** Научно-исследовательская работа магистранта.

### RM334.1 Релятивистическая механика - 3 кредита

**Пререквизиты:** Физические основы механики. Линейная алгебра и аналитическая геометрия, теория электромагнитного поля.

**Цель изучения:** Дать студентам основные положения релятивистической механики. Определить границу применимости классической механики. Рассмотреть преобразования релятивистической механики.

**Краткое содержание:** В курсе рассматривается движение систем отчета скоростью близкий скорости свет в вакууме. На основе постулатов специальной теории относительно рассматривается преобразование Лоренца. В рамке кинематики рассматривается относительность физических величин и что интервал является инвариантом. Инвариантность интервала определяет единство пространство и время т.е. четырехмерный мир Минковского. Особое внимание уделяется геометрий пространства времени. Метрика пространственно-временного континууме элемента векторного тензорного анализа. Бивекторы и тривекторы. Четырехмерные объемы. Релятивистическая динамика. Энергия релятивистической динамики. Соотношение между массой и энергией.

**Ожидаемые результаты:** Знать границу применимости законов классической механики Ньютона. По результатам опыта Майкельсон – Морли анализировать идею мирового эфира. На основе постулата теории относительности получить преобразование Лоренца, и убедиться относительности времени, длины, одновременности. Уметь пользоваться результатами релятивистической механики для комментариий современных достижении физики.

**Постреквизиты:** Научно-исследовательская работа магистранта.

## 4 курс

№	Цикл дисц.	Код дисц.	Наименование дисциплины	Кол. кредитов	Семестр
1	ПД 4.1.10	OR4307	Основы рентгенографии	3	7
2	ПД 4.1.10.1	OR4310	Физика низкоразмерных систем и наноэлектроника	3	7
3	ПД 4.1.7	VF4311	Вычислительная физика	4	7
4	ПД 4.1.7.1		Компьютерное моделирование физических процессов	4	7
5	ПД 4.1.5	SFT 4224	Статистическая физика и термодинамика	3	7
6	ПД 4.1.5.1	FK4223	Физическая кинетика	3	7

7	ПД 4.3.9.1	PE439.1	Прикладная электроника	3	7
8	ПД 4.1.8.1	FOME4314	Физические основы микроэлектроники	3	7
9	ПД 4.1.9	FTUZCh43 05	Физика и техника ускорителей заряженных частиц	3	7
10	ПД 4.1.9.1	YaT4306	Ядерные технологии	3	7

### **OR4307 Основы рентгенографии -3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, физика I, физика II, физическая оптика, атомная физика и спектроскопия, квантовая механика.

**Цель изучения:** Приобретении бакалаврами знаний и умений в области рентгеноструктурном анализе вещества, применения рентгеновской дифракции в кристаллическом строений металлов и сплавов.

**Ожидаемые результаты:** усвоение физического содержания и смысла квантово - механической теории, процессов, протекающих в атомных оболочках; умения и навыки решения стандартных и конкретных задач рентгеновской спектроскопии, использование исследовательских методов; умение применить теоретические знания при решении задач прикладной рентгеновской спектроскопии, коммуникативные умения и навыки: четко и ясно выражать и высказывать имеющуюся по данной проблеме информацию и формулировать последовательность необходимых действий по ее разрешению, анализировать мнения коллег по данной проблеме с целью их учета для принятия качественного и эффективного решения и последующего его обсуждения в более широком кругу специалистов и экспертов;

**Краткое содержание:** Вопросы исследования металлов и сплавов с использованием рентгеновских лучей. Рентгенографический анализ упорядоченных твердых растворов, рентгенографические излучение остаточных искажений в металлах и сплавах, рентгенографические методы определения напряжений, различные методы рентгеновской микроскопии, вопросы технического использования рентгеновских лучей для обнаружения внутренних нарушений сплошности материала изделий (рентгеновская дефектоскопия) и рентгеновской топографии.

Определенное место уделено в курсе анализу распределения интенсивности дифракционной картины рентгеновских лучей с целью обнаружения наличия преимущественной ориентации (текстуры) в поликристаллическом материале и определению параметра текстуры.

**Постреквизиты:** умения и навыки пользования приобретенными знаниями для решения новых познавательных и практических задач будут использованы бакалаврами при подготовке дипломных работ.

### **FNSN4310 Физика низкоразмерных систем и наноэлектроника – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, векторный анализ, физика конденсированного состояния, квантовая механика.

**Цель изучения:** научить связывать физические свойства материалов с их структурой и фазовым состоянием, выявлять классические и квантовые размерные эффекты в материалах, анализировать особенности физических свойств наноматериалов, использовать физические свойства для анализа структуры, фазового состояния; а также для формирования рабочих характеристик материала.

**Краткое содержание:** Курс содержит основные представления, законов теорий классической и современной физики твердого тела в их внутренней взаимосвязи и целостности, изложены принципиальные понятия физики твердого тела для систем пониженной размерностью и развитие основ понимания физических процессов

протекающих в этих системах при внешних воздействиях, а также изложить элементарные представления об использовании этих явлений в современных областях техники.

**Ожидаемые результаты:** Сформировать умение и навыки решения теоретических и экспериментально-практических задач по физике низкоразмерных систем как основы умения решать профессиональные задачи. Усвоение принципов построения устройств, для изучения свойств низкоразмерных веществ.

**Постреквизиты:** Фундаментальные проблемы нано технологии.

#### **VF4311 Вычислительная физика-4 кредита**

**Пререквизиты:** Fiz(I)1203 Физика I, Fiz(II)1204 Физика II.

**Цель изучения:** Содействие студентам в достижении ими ожидаемых результатов обучения по дисциплине, которые соответствуют планируемым результатам обучения по специальности.

**Ожидаемые результаты обучения:** Демонстрировать способность применять полученные знания по математике и физике для постановки, формулирования и решения прикладных научных задач по технической физике, используя признанные методы вычислительной физики.

**Краткое содержание:** Построение математической модели (составление уравнений, описывающих исследуемое явление). Выбор численных методов расчета (построение дискретной модели, аппроксимирующей исходную математическую задачу, построение разностной схемы, разработка вычислительного алгоритма и т. д.). Создание программы, реализующей вычислительный алгоритм. Проведение расчетов и обработка полученной информации. Анализ результатов расчетов, сравнение (если это возможно) с натурным экспериментом.

**Постреквизиты:** Преддипломная практика.

#### **KMRZMM4312 Компьютерное моделирование физических процессов - 4 кредита**

**Пререквизиты:** Fiz(I)1203 Физика I, Fiz(II)1204 Физика II.

**Цель изучения:** Содействие студентам в достижении ими ожидаемых результатов обучения по дисциплине, которые соответствуют планируемым результатам обучения по специальности.

**Ожидаемые результаты обучения:** Демонстрировать способность применять полученные знания по физике для постановки, формулирования и решения прикладных научных задач по технической физике, используя признанные методы компьютерного моделирования.

**Краткое содержание:** Компьютерные системы Matcad, Matlab. Их назначения. Интерфейс. Расширение функциональности. Взаимодействие с другими программами. Использование в сложных проектах. Визуализация результатов математического моделирования путем использования распределённых вычислений и традиционных языков программирования. Использование в крупных инженерных проектах, где большое значение имеет трассируемость и соответствие стандартам.

**Постреквизиты:** Преддипломная практика.

#### **SFT435 Статистическая физика и термодинамика-3 кредита**

**Пререквизиты:** Молекулярная физика. Методы математической физики.

**Цель изучения:** Дать студентам основные положения статистической физики и термодинамики где рассматриваются реальные тела, которые представляют систему состоящих из многих частиц, которые взаимодействуют между собой и с окружающими телами.

**Краткое содержания:** В курсе дается систематическое изложение систематической физики вместе с термодинамикой. В основу положена метод Гиббса. Все конкретные задачи статистики рассмотрены с помощью общих методов. Основные законы

термодинамики в виде начал сформулированы на основе многолетних исследований реальных тел и процессов. На примерах описания термодинамических систем в курсе изучается статистический метод, который сам по себе является очень перспективным методом, что проявляется, в частности, при описании систем, состоящих из наночастиц. Особый интерес представляет рассмотрение необратимых процессов и способа расчетов производства энтропии как количественной меры необратимости.

**Ожидаемые результаты:** Создания у студентов достаточно основ теоретической подготовки в области статистической физики и термодинамики. Изучение термодинамики помогает понять загадочные свойства реальных процессов их необратимость. При решении задач уметь обращать на точность вычисления, что необходимо для практического приложения полученных знаний и умений в инженерной практике.

**Постреквизиты:** общепрофессиональные и специальные дисциплины

### **ФК435.1 Физическая кинетика -3 кредит**

**Пререквизиты:** Молекулярная физика. Статистическая физика и термодинамика. Квантовая механика.

**Цель изучения:** Дать студентам основные положения физической кинетики, микроскопической теории процессов в статистически неравновесных системах. Сформировать у студентов знания и умение использования фундаментальных законов микроскопической теории статистически неравновесных процессов.

**Краткое содержание:** В курсе дается систематическое изложение физической кинетики вместе с термодинамикой. Все конкретные задачи рассмотрены с помощью общих методов. Основные законы термодинамики сформулированы на основе многолетних исследований реальных тел и процессов. А также изложены методы решения конкретных задач неравновесной статистической физики кинетических явлений в различных системах (газах, жидкостях, твердых телах, плазме). Особый интерес представляет рассмотрение процессов в плазме, необратимых процессов и способа расчетов производства энтропии как количественной меры необратимости.

**Ожидаемые результаты:** Создания у студентов достаточно основ теоретической подготовки в области физической кинетики. Изучение процессов в статистически неравновесных системах помогает понять загадочные свойства реальных процессов их необратимость. При решении задач уметь обращать на точность вычисления, что необходимо для практического приложения полученных знаний и умений в инженерной практике.

**Постреквизиты:** общепрофессиональные и специальные дисциплины

### **РЕ439.1 Прикладная электроника - 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, физика I, физика II, Электричество и магнетизм.

**Цель изучения:** изучение элементной базы, принципов работы, методов проектирования и расчета электронных и микроэлектронных устройств. Основной задачей является освоение студентами основ полупроводниковой электроники, принципа действия и характеристик основных полупроводниковых приборов и устройств, а также принципов построения усилительных, переключающих и логических схем.

**Краткое содержание:** Курсе рассматривается элементная база устройств полупроводниковой электроники, диоды, транзисторы, тиристоры, приборы с зарядовой связью: приведена классификация, основные схемы включения и особенности применения конкретных приборов в различных режимах работы. Излагаются принципы построения типовых аналоговых, импульсных и цифровых устройств. Приведены способы математического описания их работы, а также основы анализа и синтеза устройств с заданными техническими характеристиками.

**Ожидаемые результаты:** Студент должен уметь работать с оригинальной научной литературой, систематизировать и анализировать полученные знания, формулировать физическую сущность поставленной задачи и способы ее решения.

**Постреквизиты:** Общепрофессиональные и специальные дисциплины

### **ФОМЕ4314 Физические основы микроэлектроники - 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, Электричество и магнетизм.

**Цель изучения:** изучение элементной базы, принципов работы, методов проектирования и расчета электронных и микроэлектронных устройств. Основной задачей является освоение студентами основ полупроводниковой электроники, принципа действия и характеристик основных полупроводниковых приборов и устройств, а также принципов построения усилительных, переключающих и логических схем.

**Краткое содержание:** Полупроводниковые приборы (диоды, биполярные транзисторы, униполярные транзисторы, тиристоры, компоненты микроэлектроники). Аналоговые электронные схемы (усилители постоянного тока, дифференциальные усилители, интегральные операционные усилители). Импульсная и цифровая техника (ключевой режим работы биполярного транзистора, импульсный режим работы ОУ, компараторы, триггер Шмитта, мультивибраторы, основы алгебры логики, логические элементы, триггеры, счетчики, регистры, комбинационные схемы, дешифраторы).

**Ожидаемые результаты:** Студент должен уметь работать с оригинальной научной литературой, систематизировать и анализировать полученные знания, формулировать физическую сущность поставленной задачи и способы ее решения.

**Постреквизиты:** Физика и техника полупроводников.

### **FTUZCh4305 Физика и техника ускорителей заряженных частиц - 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика. Общий курс физики: механика (кинематика движения материальной точки, колебательное движение, уравнение динамики поступательного и вращательного движения), основы молекулярной физики и термодинамики (кинетическая теория газов), электричество и магнетизм (электромагнетизм, основы теории Максвелла), электродинамика (электромагнитные колебания), оптика, атомная физика.

**Цель изучения:** Сформировать у студентов современное физическое и научное мировоззрение. Раскрыть сущность основных представлений, законов, теорий классической и современной физики в их внутренней взаимосвязи и целостности. Для инженера важна не столько ширина круга физических явлений, сколько иерархия физических законов и понятий, границ их применимости, усвоение которой позволяет эффективно использовать их в конкретных ситуациях. Развивать творческое мышление, навыки самостоятельной познавательной деятельности, умения моделировать физические ситуации с использованием компьютера. Знания, умения и навыки по завершении изучения курса «Физика и техника ускорителей заряженных частиц»: умение связывать решение возникающих на практике задач специальности с физической природой рассматриваемых физических явлений и нахождение физически правильного решения; умение кратко изложить полученную информацию по данной проблеме и сформулировать необходимые действия по ее решению; четко и ясно выражать и высказывать имеющуюся по данной проблеме информацию и формулировать последовательность необходимых действий по ее разрешению.

**Краткое содержание:** Данный курс предназначен для освоения основ ускорительной техники, включает изучение ускорителей прямого действия (Высоковольтные ускорители). Высоковольтные трансформаторы. Каскадные генераторы. Генератор Ван-де-Граафа. Ускорительные трубки. Резонансные ускорители. Циклические

ускорители. Принцип автофазировки. Циклотрон и синхроциклотрон. Основные узлы циклотронов. Обмотки возбуждения. Формирование магнитного поля. Высокочастотная система. Генераторы. Источники ионов. Индукционные ускорители. Бетатрон. Орбитальная устойчивость. Бетатрон с подмагничиванием. Бетатрон с азимутальной вариацией магнитного поля. Линейные индукционные ускорители. Линейные ускорители. Протонные линейные ускорители. Линейные ускорители электронов.

**Ожидаемые результаты:** Студент должен уметь работать с оригинальной научной литературой, систематизировать и анализировать полученные знания, формулировать физическую сущность поставленной задачи и способы ее решения.

**Постреквизиты:** Современные ядерные технологий.

### **YaT4306 Ядерные технологии – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Ядерная физика и физика элементарных частиц.

**Цель изучения:** обеспечить студентов знаниями по ядерной технологии, подготовить их к практической работе.

**Краткое содержание:** Предмет «Ядерные технологии» и задачи ядерных технологий. Свойства атомных ядер. Радиоактивность. Ядерные излучения. Ядерные реакции. Деление и синтез атомного ядра. Ядерные реакторы и ядерные технологии (ЯТ). Типы реакторов. Детектирование ядерных излучений. Дозиметрия. Радиационная безопасность. Ускорители и ЯТ. Атомная энергетика. Атомные электростанции. Термоядерный синтез. Применение ЯТ в металлургии, химическом производстве, нефтегазовом деле и геологии. Активационный анализ. Радиоизотопные источники электрической энергии. Ядерные технологии в науке и технике. ЯТ в медицине, сельском хозяйстве, машиностроении. Меченый атом. Ядерный гамма-резонанс, ядерно-магнитный резонанс и электронно-парамагнитный резонанс и ядерная технология. Экология, астрофизика, их связь с ЯТ.

**Ожидаемые результаты:** студент должен быть подготовлен к выполнению задач по технической физике, практическим и научно-исследовательским работам, глубже знать физические явления и законы, методики ядерных технологий, уметь пользоваться ядерно-физической аппаратурой.

**Постреквизиты:** Современные ядерные технологий.

**Зав.профилирующей  
кафедрой ОиТФ**

**Майлина Х.Р.**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.И. САТПАЕВА**

**КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**5В072300 – ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**

**Алматы 2015**

Каталог элективных дисциплин утвержден научно-методическим советом Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева (протокол № от « » 2015 г). Алматы, КазНТУ, 2015.

Каталог включает в себя перечень элективных дисциплин (компонента по выбору) специальности, пререквизиты и постреквизиты дисциплин, цель изучения дисциплины, их краткое содержание, ожидаемые результаты.

## ПАМЯТКА ОБУЧАЮЩЕМУСЯ И ЭДВАЙЗЕРУ

Все учебные дисциплины специальности бакалавриата делятся по циклам (ООД, БД, ПД), магистратуры и докторантуры (БД, ПД), модулям, внутри которых они разделяются на обязательные и элективные (по выбору) дисциплины. Перечень обязательных для изучения дисциплин приводится в типовом учебном плане специальности (ТУПл). Перечень элективных дисциплин для каждого курса специальности представляется в каталоге элективных дисциплин (КЭД), который является систематизированным аннотированным перечнем дисциплин по выбору специальности. КЭД должен давать (обеспечивать) обучающимся возможность альтернативного выбора элективных учебных дисциплин в соответствии с выбранной траекторией обучения.

На основании ТУПл и КЭД формируется индивидуальный учебный план (ИУП) обучающегося на учебный год. Помощь бакалаврам и магистрантам при составлении ИУП оказывает эдвайзер, назначенный выпускающей кафедрой. Докторанты ИУП составляют самостоятельно. ИУП определяет индивидуальную образовательную траекторию каждого обучающегося в рамках специальности. В ИУП включаются дисциплины обязательного компонента и виды учебной деятельности (практики, исследовательская работа, государственный (комплексный) экзамен, написание и защита дипломной работы (проекта), диссертации) из ТУПл и дисциплины компонента по выбору из КЭД.

В помощь бакалаврам образовательной траектории, ориентированной на конкретную сферу деятельности с учетом потребностей рынка труда и работодателей, в рамках КЭД должен быть представлен перечень дисциплин, гарантирующий обучающимся целенаправленное освоение намеченной образовательной программы.

При выборе элективных дисциплин необходимо учитывать следующее:

1 В одном семестре студент очной формы обучения должен освоить 18-22 кредита (обязательных и элективных), дистанционной формы – 9-12 кредитов (обязательных и элективных), без учета дополнительных видов обучения (ДВО), которые являются обязательными для изучения.

2 Общее количество кредитов за весь период обучения не должно превышать указанное в ТУПл специальности количество.

3. Элективные дисциплины объединены в группы по выбору с соответствующими номером. Из каждой группы дисциплин можно выбрать только одну элективную учебную дисциплину.

**«Техническая физика»- 5B072300**  
**Академическая степень: бакалавр техники и технологий**

**2 курс**

№	Наименование модулей	Цикл дисц.	Код дисц.	Наименование дисциплины	Кол. кредитов	Семестр
1	Модуль химии	БД 2.2.7	Hi227	Химия	3	3
2	Модуль химии	БД 2.2.7.1	ОHi 227.1	Общая химия	3	3
3	Модуль охраны труда	БД 2.2.8	OT228	Охрана труда	3	3
4	Модуль охраны труда	БД 2.2.8.1	OTO228.1	Охрана труда по отраслям экономики	3	3
5	Модуль электродинамики	БД 2.2.10	ET2210	Электротехника	3	4
6	Модуль электродинамики	БД 2.2.10.1	OET2210.1	Основы электротехники	3	4
7	Модуль инженерной графики	БД 2.2.11	NGKG2211	Начертательная геометрия и компьютерная графика	3	4
8	Модуль инженерной графики	БД 2.2.11.1	NIG2211.1	Начертательная и инженерная графика	3	4
9	Модуль статистической физики и термодинамики	БД 2.2.12	PT 2212	Прикладная теплофизика	3	4
10	Модуль статистической физики и термодинамики	БД 2.2.12.1	TP2212.1	Теоретическая теплотехника	3	4
11	Модуль электродинамики	БД 2.2.13	FO2213	Физическая оптика	3	4
12	Модуль электродинамики	БД 2.2.13.1	OP2213.1	Оптические приборы	3	4
11	Профессионально-языковой модуль	БД 2.2.14	AYaF2214	Английский язык для физиков I	3	4
12	Профессионально-языковой модуль	БД 2.2.14	PAYa2214.1	Практика английского языка для физиков I	3	4

**Hi227 Химия -3 кредита**

**Пререквизиты:** математика, физика

**Цель изучения дисциплины:** создать теоретическую базу для освоения общетехнических специальных курсов; научить проводить химические расчеты с помощью справочных данных и литературы; научить творчески использовать химию при рассмотрении технологических процессов; вооружить студентов знаниями о наиболее общих свойствах и формах движения; решать уравнения химических реакций и расчетные

химические задачи; проводить химические опыты с использованием простейших методов анализа и приборов.

**Краткое содержание:** Курс химии позволит освоить теоретические и экспериментальные вопросы проведения исследований, которые используются в физике.

**Ожидаемые результаты:** формирование у студентов научного мышления, в частности, правильного понимания границ применимости различных химических понятий, законов, теорий; понимание связи изменений окружающей среды с техногенным воздействием, аварийными ситуациями, решение проблемы охраны окружающей среды.

**Постреквизиты:** знания, полученные по дисциплине «Химия» студенты могут применить при изучении спецдисциплин, а также для решения технологических задач, приложить химические законы и закономерности к охране окружающей среды и рациональному использованию полезных ископаемых.

### **ОНИ 227.1 Общая химия – 3 кредита**

**Пререквизиты:** математика, физика

**Цель изучения дисциплины:** создать теоретическую базу для освоения общетехнических специальных курсов; научить проводить химические расчеты с помощью справочных данных и литературы; научить творчески использовать разделы общей химии (основные экспериментальные данные о сложном строении атома, элементы термодинамики, основы электрохимии, химические источники электрического тока и др.) при рассмотрении технологических процессов; вооружить студентов знаниями о наиболее общих свойствах и формах движения; решать уравнения химических реакций и расчетные химические задачи; проводить химические опыты с использованием простейших методов анализа и приборов.

**Краткое содержание:** Курс общей химии позволит освоить теоретические и экспериментальные вопросы проведения исследований, которые используются в физике.

**Ожидаемые результаты:** формирование у студентов научного мышления, в частности, правильного понимания границ применимости различных химических понятий, законов, теорий; понимание связи изменений окружающей среды с техногенным воздействием, аварийными ситуациями, решение проблемы охраны окружающей среды.

**Постреквизиты:** знания, полученные по дисциплине «Общая химия» студенты могут применить при изучении спецдисциплин, а также для решения технологических задач, приложить химические законы и закономерности к охране окружающей среды и рациональному использованию полезных ископаемых.

### **ОТ228Охрана труда**

**Цель изучения:** Подготовка специалистов, использующих в своей профессиональной деятельности знания законодательных и нормативных основ ОТ, умеющих объективно оценивать условия труда, разрабатывать и внедрять мероприятия, улучшающие условия и безопасность труда.

**Краткое содержание:** трудовое законодательство, представление о производственной санитарии и гигиене труда, факторах воздействующих на формирование условий труда в соответствующей отрасли промышленности, основы физиологии и психологии труда, основные понятия о техническом регулировании промышленной безопасности и технических регламентах, сведения об основах пожаровзрывозащиты и основы электробезопасности на производстве, порядок расследования несчастных случаев на производстве.

**Ожидаемые результаты:** В результате изучения дисциплины обучающиеся должны **знать:** основные положения трудового законодательства, основные принципы оценки условий труда и безопасности и охраны труда, требования нормативных документов и технических регламентов по охране труда, обязанности работников и работодателей, порядок заключения коллективного договора и расследования несчастных случаев.

**уметь:** идентифицировать опасные и вредные факторы производственной среды, обеспечить работникам безопасные и безвредные условия труда, планировать мероприятия по снижению производственного травматизма.

**Постреквизиты:** профилирующие дисциплины, раздел дипломного проекта.

### **ЕТ2210 Электротехника – 3 кредита**

**Пререквизиты:** математика, физика

**Цель изучения дисциплины:** Электротехнические законы, методы анализа электрических и магнитных цепей, принцип действия, конструкции, свойства электротехнических устройств. Расчеты и проектирование электронных установок.

**Краткое содержание:** Электрические цепи постоянного тока. Однофазные электрические цепи синусоидального тока. Трехфазные цепи. Электрические цепи несинусоидального тока. Переходные процессы. Магнитные цепи. Катушка с магнитопроводами в цепи переменного тока. Измерения электрических и неэлектрических величин. Трансформаторы. Однофазные и трехфазные трансформаторы. Электрические машины постоянного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины. Аппаратура управления и защита электрических установок. Основы электрипривода и электроснабжения.

**Ожидаемые результаты:** после изучения данной дисциплины, обучающийся может самостоятельно разрабатывать простейшие электрические цепи и устройства. Знать их принцип действия и области применения.

**Постреквизиты:** микроэлектроника, метрология, микропроцессорные системы и комплексы

### **ОЕТ2210.1 Основы электротехники – 3 кредита**

**Пререквизиты:** математика, физика

**Цель изучения дисциплины:** изучать современные методы моделирования электромагнитных процессов, изучить методы анализа электрических и магнитных цепей, использовать численные методы анализа электрических цепей.

**Краткое содержание:** Электрические цепи постоянного тока. Однофазные электрические цепи синусоидального тока. Трехфазные цепи. Электрические цепи несинусоидального тока. Переходные процессы. Магнитные цепи. Катушка с магнитопроводами в цепи переменного тока. Измерения электрических и неэлектрических величин. Трансформаторы. Однофазные и трехфазные трансформаторы. Электрические машины постоянного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины. Аппаратура управления и защита электрических установок. Основы электрипривода и электроснабжения.

**Ожидаемые результаты:** после изучения данной дисциплины, обучающийся может самостоятельно разрабатывать простейшие электрические цепи и устройства. Знать их принцип действия и области применения.

**Постреквизиты:** микроэлектроника, метрология, микропроцессорные системы и комплексы

### **NGKG2211 Начертательная геометрия и компьютерная графика – 3 кредита**

**Пререквизиты:** математика, геометрия и черчение; информатика.

**Цель изучения дисциплины:** освоение студентами основных методов изображения пространственных форм на плоскости; развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления на основе графических моделей пространственных форм; получение знаний и навыков, необходимых для выполнения эскизов, рабочих чертежей, чтения и детализирования чертежей сборочной единицы.

**Краткое содержание.** Основной метод начертательной геометрии. Методы проецирования. Аксонометрия. Эпюр Монжа. Эпюр точек, прямых и плоскостей. Позиционные и метрические задачи. Многогранники. Способы преобразования чертежа. Кривые линии и поверхности. Пересечение поверхностей. Построение разверток поверхностей. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Государственные и международные стандарты.

Основные правила оформления чертежей. Геометрическое построение. Изображения: виды, разрезы и сечения. Аксонометрия деталей. Резьбы. Разъемные и неразъемные соединения. Эскизирование. Выполнение чертежей сборочной единицы. Чтение и детализирование чертежей сборочной единицы. Изучение графической системы AutoCAD. Использование 2D и 3D моделирования в системе AutoCAD и выполнение чертежей.

**Ожидаемые результаты:** освоение студентами основных методов изображения пространственных форм на плоскости. **Студент должен знать:** теорию построения графических моделей пространственных форм, применять полученные знания и навыки, для выполнения эскизов, рабочих чертежей, чтения и детализирование чертежей сборочной единицы. Знать графическую систему AutoCAD, общие понятия о других графических системах компьютерной графики. **Студент должен уметь:** выполнять эскизы, чертежи деталей, сборочные чертежи, уметь читать и выполнять детализирование чертежей сборочной единицы. Выполнять чертежи и рисунков в графической системе AutoCAD.

**Постреквизиты:** Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика», являются базой для освоения технических и специальных дисциплин, изучаемых по учебному плану специальности техническая физика.

### **NIG2211.1 Начертательная и компьютерная графика – 3 кредита**

**Пререквизиты:** математика, геометрия и черчение; информатика.

**Цель изучения дисциплины:** освоение студентами основных методов изображения пространственных форм на плоскости; развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления на основе графических моделей пространственных форм; получение знаний и навыков, необходимых для выполнения эскизов, рабочих чертежей, чтения и детализирования чертежей сборочной единицы.

**Краткое содержание.** Методы проецирование. Аксонометрия. Эпюр Монжа. Эпюр точек, прямых и плоскостей. Позиционные и метрические задачи. Многогранники. Способы преобразования чертежа. Кривые линии и поверхности. Пересечение поверхностей. Построение разверток поверхностей. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Государственные и международные стандарты. Основные правила оформления чертежей. Геометрическое построение. Изображения: виды, разрезы и сечения. Аксонометрия деталей. Резьбы. Разъемные и неразъемные соединения. Эскизирование. Выполнение чертежей сборочной единицы. Чтение и детализирование чертежей сборочной единицы.

**Ожидаемые результаты:** освоение студентами основных методов изображения пространственных форм на плоскости. **Студент должен знать:** теорию построения графических моделей пространственных форм, применять полученные знания и навыки, для выполнения эскизов, рабочих чертежей, чтения и детализирование чертежей сборочной единицы. **Студент должен уметь:** выполнять эскизы, чертежи деталей, сборочные чертежи, уметь читать и выполнять детализирование чертежей сборочной единицы.

**Постреквизиты:** Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Начертательная и компьютерная графика», являются базой для освоения технических и специальных дисциплин, изучаемых по учебному плану специальности техническая физика.

### **РТ2292 Прикладная теплофизика - 3 кредита**

**Пререквизиты:** Физика1 FIZ(1)1203. Высшая математика 1 VM(1)1201. Высшая математика 11 VM(11)1202.

**Цель изучения:** ознакомление с основами теплопереноса применительно к прикладным задачам теплотехники.

**Краткое содержание:** Излагаются основы кинетической теории, процессы и явления, осуществляемые в широком интервале изменения термодинамических параметров состояния вещества, в том числе в области низких и сверхнизких температур.

Устанавливается связь между строгой кинетической теорией Больцмана и феноменологическими законами сохранения. Анализируются некоторые реальные термодинамические циклы, осуществляемые на производстве. Рассматриваются физические основы охлаждения и получения низких температур, свойства веществ при низких температурах, технологии получения тепловой энергии из традиционных и нетрадиционных источников. Уделено внимание проблемам атомной энергетики и перспективам использования энергии Солнца.

**Ожидаемые результаты:** студент должен уметь использовать на практике знание и понимание основных концепций, принципов, теорий связанных с теплофизикой для постановки, формулирования и решения прикладных и научных задач; демонстрировать умение использовать на практике знание и понимание известных производственных и технологических задач в специальных областях теплотехники.

**Постреквизиты:** Теоретическая теплотехника, Теоретические основы теплообмена

### **ТТ2291 Теоретическая теплотехника - 3 кредита.**

**Пререквизиты:** Физика1FIZ(1)1203. Высшая математика 1 VM(1)1201. Высшая математика 11 VM(11)1202.

**Цель изучения:** ознакомление студентов с основными термодинамическими процессами и явлениями переноса, происходящими в промышленных теплотехнических аппаратах, с общими теоретическими методами их изучения и управления.

**Краткое содержание:** курс посвящен теоретическим основам общей теплотехники. Изложены элементы термодинамики, механики жидкости и газа, основы теплообмена. Анализируются и сопоставляются идеальные циклы и циклы в промышленных установках, в том числе циклы охлаждения, ожижения и ядерных энергетических установок. Описаны стационарные и нестационарные процессы переноса тепла теплопроводностью, конвекцией и излучением. В курсе теоретическая теплотехника кратко рассматриваются в качестве примеров специфические задачи теплообмена: при фазовых превращениях, при больших скоростях, в разреженной среде, в жидкометаллических теплоносителях. В завершающей части рассматривается теплопередача в теплообменниках различных типов.

**Ожидаемые результаты:** овладение методами анализа термодинамических процессов, происходящих в теплоэнергетических установках; составление на основе гипотез и законов механики сплошной среды основных уравнений переноса массы, импульса, энергии; приобретение навыков планирования эксперимента, расчета и конструирования экспериментальных установок, контроля и оптимизации теплообменных процессов.

**Постреквизиты:** Теоретическая теплотехника, Теоретические основы теплообмена

### **FO2213 Физическая оптика- 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, физика I, физика II, основы молекулярной физики и термодинамики, электричество и магнетизм, электродинамика.

**Цель изучения:** Достаточно строгое и систематическое изложение основ дисциплины «Физическая оптика» для дальнейшего применения выпускником в своей деятельности.

**Краткое содержание:** Развитие взглядов на природу света. Корпускулярная и квантовая теория света. Электромагнитная природа света. Основные законы геометрической оптики. Интерференция света и методы ее наблюдения. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера и Френеля. Способы получения дифракционных спектров. Дифракция на пространственных решетках. Дифракция

рентгеновских лучей. Разрешающая способность оптических приборов. Голография. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом (дисперсия, поглощение и рассеяние). Поляризация света. Двойное лучепреломление. Тепловое излучение и его характеристики. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина и Рэлея-Джинса. Формула Планка. Оптическая пирометрия. Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света.

**Ожидаемы результаты:** Студент должен разобраться с основами теорий классической и современной оптики в их внутренней взаимосвязи и целостности. Понять основные законы физической оптики и уметь решать теоретические и экспериментально-практические задачи в разных разделах физической оптики, а также уметь моделировать физические ситуации с использованием достижений современной компьютерной техники.

**Постреквизиты:** Практические аспекты рентгеновских лучей

### **ОР2213.1 Оптические приборы 3 – кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, Физика I, Физика II, электричество и магнетизм, физическая оптика.

**Цель изучения:** Ознакомление студентов с физическими основами методов исследования в оптике. Обучение студентов выбору оптимального исследования в зависимости от свойств и характеристик изучаемого объекта. приобретение навыков по работе с основными фотометрическими, интерференционно-поляризационными и спектроскопическими экспериментальными методами и приборами.

**Краткое содержание:** Изучение центрированных оптических систем. Определение характеристик источника света и экспериментальная проверка Закона освещенности. Изучение интерференции света с помощью метода колец Ньютона. Изучение интерференции лазерного излучения при отражении от стеклянной пластины. Изучение дифракции от Фраунгофера от N щелей в когерентном свете лазера. Определение длины световой волны на гониометре Г5М. Изучение спектров излучения и градуирование шкалы спектроскопа. Изучение вращения плоскости поляризации. Изучение поляризации света, проверка закона Малюса. Изучение законов теплового излучения. Изучение внешнего фотоэффекта. Определение первого потенциала возбуждения атомов газа. Изучение опыта Франка и Герца. Ознакомление и принципом работы монохроматора, градуирование и определение его дисперсии и разрешающей способности.

**Ожидаемы результаты:** Приобретение студентами теоретических знаний по физическим основам типовых методов структурно-химического анализа вещества и интерференционно- поляризованных исследований. Приобретение практических навыков по работе с основными фотометрическими, спектроскопическими экспериментальными методами и приборами. Овладение навыками проведения на современной измерительной аппаратуре и обработка результатов их объяснение.

**Постреквизиты:** Практические аспекты рентгеновских лучей

### **АУаF2214 Английский язык для физиков 1 -3 кредита**

**Пререквизиты:** общий курс физики и английский язык

**Цель изучения:** подготовить студентов физико-технического профиля к чтению оригинальной научно-технической литературы по специальности и устному общению в области физических наук.

**Краткое содержание:** Практикуется чтение физических текстов, ознакомление с терминологией и перевод специальных текстов. Вырабатываются автоматизированные навыки восприятия и понимания сложных грамматических конструкций с неличными формами глагола, характерных для физической литературы. Каждое последующее занятие построено на материале предыдущего. Поэтому выполняется строгая последовательность в изучении и усвоении материала.

**Ожидаемые результаты:** студент должен уметь работать с литературой по специальности и вести беседы по научной тематике.

**Постреквизиты:** Английский язык для физиков 2, практика английского языка для физиков 2.

### РАУа2214.1 Практика английского языка для физиков 1 -3 кредита

**Пререквизиты:** общий курс физики и английский язык

**Цель изучения:** подготовить студентов к работе с литературой по специальности и ведению беседы по научной тематике.

**Краткое содержание:** Практикуется чтение оригинальных текстов, представляющих практический и познавательный интерес для студентов технических вузов физического профиля. Вырабатываются навыки устного общения по научной тематике с использованием методического приема, который получил название «учебная дискуссия». Задания к текстам, в основном, имеют проблемный характер и ставят целью развивать у студентов логическое мышление и умение вести дискуссию.

**Ожидаемые результаты:** студент должен уметь работать с литературой по специальности и вести беседы по научной тематике.

**Постреквизиты:** Английский язык для физиков 2, практика английского языка для физиков 2.

### 3 курс

№	Цикл дисц.	Код дисц.	Наименование дисциплины	Кол. кредитов	Семестр
1	БД 3.2.15	ММФ3215	Методы математической физики	3	5
2	БД 3.2.15.1	УМФ3215.1	Уравнение математической физики	3	5
3	БД 3.2.16	АФ3216	Атомная физика	3	5
4	БД 3.2.16.1	ММРСТ321 6.1	Методы магнито-резонансной спектроскопии и томографии	3	5
5	БД 3.2.17	АУаФ3217	Английский язык для физиков II	3	5
6	БД 3.2.17	РАУа3217.1	Практика английского языка для физиков II	3	5
7	БД 3.2.18	КМ3218	Квантовая механика	4	5
8	БД 3.2.18.1	ФМ3218.1	Физика микрочастиц	4	5
9	БД 3.2.19	ФК3219	Физика космоса	3	5
10	БД 3.2.19.1	АМРІМК32 19.1	Акустические методы и приборы в исследованиях материалов	3	5
11	БД 3.2.20	ТЕР3220	Теория электромагнитного поля	3	5
12	БД 3.2.20.1	ЕМУ3220.1	Электрические и магнитные устройства	3	5
13	БД 3.2.21	ФОКЕ3221	Физические основы квантовой электроники	4	6
14	БД 3.2.21.1	ФОМ3221.1	Физические основы оптоэлектроники	4	6
15	ПД3.3.2	ФНPKS332	Физико-химические процессы	3	6

			конденсированных сред		
16	ПД 3.3.2.1	FNOM332.1	Физико-химические основы материаловедения	3	6
17	ПД 3.3.3	YaFFECh333	Ядерная физика и физика элементарных частиц	3	6
18	ПД 3.3.3.1	PFRZ333.1	Прикладная физика и радиационная защита	3	6
19	ПД 3.3.4	TM334	Теоретическая механика	3	6
20	ПД 3.3.4.1	RM334.1	Релятивистская механика	3	6

### ММФ3215 Методы математической физики -3 кредита

**Пререквизиттер:** программа дисциплины «Методы математической физики» основывается на базе дисциплин: высшая математика<sup>1,2</sup>, физика, теория функций комплексного переменного, ..

**Цель изучения:** Целью преподавания дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков для решения основных задач математической физики.

**Краткое содержание:** Основные уравнения математической физики. Физические задачи, приводящие к уравнениям математической физики. Постановка задачи Коши и основных краевых задач, их физическая интерпретация. Классификация уравнений с частными производными и приведение к каноническому виду. Вывод уравнений математической физики. Задача Коши для волнового уравнения. Формула Даламбера. Решение уравнения колебания струны, закрепленной на концах, методом Фурье. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности. Формула Пуассона. Уравнения Лапласа и Пуассона. Фундаментальное решение уравнения Лапласа. Функция Грина. Задача Дирихле для уравнения Лапласа в круге. Преобразования Фурье и Лапласа, их свойства и применение.

**Ожидаемые результаты:** В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- основные уравнения математической физики и их приложения в различных областях
- строить математические модели;
- ставить математические задачи;
- подбирать подходящие методы для решения задач математической физики.

**Постреквизиты:** статистическая физика и термодинамика, квантовая механика и профильные дисциплины специальности «Техническая физика», предусмотренные соответствующими рабочими учебными планами.

### УМФ3215.1 Уравнения математической физики- 3 кредита

**Пререквизиттер:** программа дисциплины «Методы математической физики» основывается на базе дисциплин: высшая математика<sup>1,2</sup>, физика, теория функций комплексного переменного, ..

**Цель изучения:** Целью преподавания дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков для решения основных уравнений математической физики.

**Краткое содержание:** Основные уравнения математической физики. Постановка задачи Коши и основных краевых задач. Классификация уравнений с частными производными и приведение к каноническому виду. Вывод уравнений математической физики. Понятие характеристики для линейных уравнений и систем. Задача Коши для волнового уравнения с одной, двумя и тремя переменными. Корректность смешанной задачи. Метод Фурье для уравнений колебаний струны. Специальные функции. Первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Задача Коши для уравнения

теплопроводности. Формулы Грина. Гармонические функции и их свойства. Фундаментальное решение оператора Лапласа. Потенциалы. Единственность решения основных краевых задач для уравнения Лапласа. Функция Грина в задачах Дирихле

**Ожидаемые результаты:** В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- основные уравнения математической физики и их приложения в различных областях
- строить математические модели;
- ставить математические задачи;
- подбирать подходящие методы для решения задач математической физики.

**Постреквизиты:** статистическая физика и термодинамика, квантовая механика и профильные дисциплины специальности «Техническая физика», предусмотренные соответствующими рабочими учебными планами.

### **АФ3216 Атомная физика - 3 кредита**

**Пререквизиты:** Физика1 FIZ(1)1203. Физика11 FIZ(11)1204. Высшая математика 1 VM(1)1201. Высшая математика 11 VM(11)1202.

**Цель изучения:** ознакомление с явлениями, в которых наиболее просто и очевидно проявляются фундаментальные квантово-механические закономерности, позволяющие сформулировать квантово-механические понятия и соответствующие физические модели атома.

**Краткое содержание:** Излагаются основные законы теплового излучения. Квантовая гипотеза и формула Планка. Рассматриваются классическая и полуклассическая модели атома их достоинства и недостатки.

Анализируется универсальность корпускулярно-волнового дуализма, его распространение на все частицы материи, излагаются эксперименты, подтверждающие волновые свойства микрочастиц. Подчеркивается, что во многих случаях классические представления неприменимы для описания микрообъектов, вводится понятие волновой функции как основного носителя информации о корпускулярных и волновых свойствах микрочастиц.

Приводится основное уравнение нерелятивистской квантовой механики: временное и стационарное уравнения Шредингера. Рассматриваются простейшие случаи движения микрочастиц. Квантово-механическая задача об атоме водорода и водородоподобных систем.

**Ожидаемые результаты:** студент должен уметь использовать на практике знание и понимание основных концепций, принципов, теорий связанных с атомной физикой для постановки, формулирования и решения прикладных и научных задач.

**Постреквизиты:** Основы рентгенографии, Ядерно-спектроскопические методы в материаловедении и экологии.

### **MMRST3216.1 Методы магнитно-резонансной спектроскопии - 3 кредита**

**Пререквизиты:** Физика1 FIZ(1)1203. Физика11 FIZ(11)1204. Физика11 FIZ(11)1204. Высшая математика 1 VM(1)1201. Высшая математика 11 VM(11)1202.

**Цель изучения:** Ознакомить студентов с методами магнитно-резонансной спектроскопии, в частности с методом магнитно-резонансной томографии (МРТ)- который является методом отображения, основанным на явлении ядерно-магнитного (ЯМР) резонанса и используемым преимущественно для медицинских исследований.

**Краткое содержание:** В курсе предлагаются следующие вопросы. Химическая связь и строение молекул. Координационная, водородная и металлическая связи. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Плазма. Основные типы кристаллических решёток твёрдого вещества. Виды томографии. Этапы развития МРТ. Магнитно - резонансная томография. Физические основы МРТ. Спин-эхо. Свойства атомного ядра. Изображение ЯМР. ТВ спин-решёточная релаксация времени. ЯМР спектроскопия. Оознавательный импульс. Инверсия - восстановления. Времена

поперечной релаксации. Эффекты протекания крови. Причины различий времён релаксаций. Проекционное восстановление. Деформация спина. Перспективы развития МР - томографии.

**Ожидаемые результаты:** студент должен уметь использовать на практике методы магнитно-резонансной спектроскопии при проведении различных исследований, в частности для медицинских исследований.

**Постреквизиты:** Основы рентгенографии, Ядерно-спектроскопические методы в материаловедении и экологии.

### **АУаF3217 Английский язык для физиков 2 -3 кредита**

**Пререквизиты:** общий курс физики и английский язык

**Цель изучения:** совершенствование навыков и умений в различных видах чтения, а также в устных формах общения по научной тематике.

**Краткое содержание:** Практикуется чтение более сложных физических текстов, имеющих проблемный характер. Предусматривается также обучение устным формам общения по научной тематике на материале предложенных текстов и упражнений с изобразительной опорой в виде диаграмм, таблиц и логических схем. Задания к текстам ставят целью развивать у студентов логическое мышление и умение вести дискуссию.

**Ожидаемые результаты:** студент должен уметь работать с литературой по специальности и вести беседы по современному развитию физики.

**Постреквизиты:** IУа 5202 Иностранный язык

Книга содержит четыре тематических раздела (20 Units): 1. Научно-технические и технологические достижения и общество; 2. Теории происхождения Вселенной; 3. Мир субатомных частиц; 4. Современные научные открытия, теории и технологии, а также дополнительные тексты для чтения (SupplementaryReading).

### **РАУа3217.1 Практика английского языка для физиков 2 -3 кредита**

**Пререквизиты:** общий курс физики и английский язык

**Цель изучения:** совершенствование навыков и умений студентов в работе с литературой по специальности, а также в ведении беседы по научной тематике.

**Краткое содержание:** Практикуется чтение оригинальных текстов, связанных с научными и техническими достижениями XX столетия, с современными теориями происхождения Вселенной. Предусматривается дальнейшее совершенствование навыков проведения учебной дискуссии по данным темам. После прохождения каждого раздела предусматривается проведение учебной конференции на основе пройденной тематики.

**Ожидаемые результаты:** студент должен уметь работать с литературой по специальности и вести беседы по современному развитию физики.

**Постреквизиты:** IУа 5202 Иностранный язык

Книга содержит четыре тематических раздела (20 Units): 1. Научно-технические и технологические достижения и общество; 2. Теории происхождения Вселенной; 3. Мир субатомных частиц; 4. Современные научные открытия, теории и технологии, а также дополнительные тексты для чтения (SupplementaryReading).

### **КМ3218 Квантовая механика- 4 кредита**

**Пререквизиты:** Fiz(I)1203 Физика I, Fiz(II)1204 Физика II.

**Цель изучения:** Содействие студентам в достижении ими ожидаемых результатов обучения по дисциплине, которые соответствуют планируемым результатам обучения по специальности.

**Ожидаемые результаты обучения:** Демонстрировать умение использовать на практике знание и понимание основных концепций, принципов, теорий и фактов,

связанных с квантовой физикой, в частности с квантовой механикой. Демонстрировать способность применять полученные знания по квантовой механике для постановки, формулирования и решения прикладных научных задач по технической физике, используя признанные квантомеханические методы. Демонстрировать умение проводить литературный обзор нерешенных проблем, самостоятельно формулировать научную задачу фундаментального или прикладного характера, находить методы решения поставленных задач, анализировать и представлять в необходимой форме полученные результаты и делать выводы.

**Краткое содержание:** Принципы квантовой механики. Применение стационарного уравнения Шредингера для решения некоторых задач. Движение микрочастиц в поле центральных сил. Атом водорода. Квантовая статистика. Оптические квантовые генераторы. Магнитные характеристики. Элементарные частицы.

**Постреквизиты:** FKS4308 Физика конденсированного состояния.

### **FM3218.1 Физика микрочастиц- 4 кредита**

**Пререквизиты:** Fiz(I)1203 Физика I, Fiz(II)1204 Физика II.

**Цель изучения:** Содействие студентам в достижении ими ожидаемых результатов обучения по дисциплине, которые соответствуют планируемым результатам обучения по специальности.

**Ожидаемые результаты обучения:** Демонстрировать умение использовать на практике знание и понимание основных концепций, принципов, теорий и фактов, связанных с физикой микрочастиц. Демонстрировать способность применять полученные знания по физике микрочастиц для постановки, формулирования и решения прикладных научных задач по технической физике, используя признанные физико-математические методы. Демонстрировать умение проводить литературный обзор нерешенных проблем, самостоятельно формулировать научную задачу фундаментального или прикладного характера, находить методы решения поставленных задач, анализировать и представлять в необходимой форме полученные результаты и делать выводы.

**Краткое содержание:** Основные принципы физики микрочастиц. Применение стационарного уравнения Шредингера для решения некоторых задач. Движение микрочастиц в поле центральных сил. Атом водорода. Квантовая статистика. Элементарные частицы.

**Постреквизиты:** FKS4308 Физика конденсированного состояния.

### **FK3219 Физика космоса- 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, электричество и магнетизм, физическая оптика, атомная и ядерная физика.

**Цель изучения дисциплины:** дисциплина "Физика космоса" призвана развивать и стабилизировать интерес студентов к астрофизике, расширять и углублять их знания об особенностях развития и эволюции Вселенной, проследить историю, достижения и перспективы астрономической науки. Программа дисциплины направлена на развитие творческих способностей, воспитание и развитие личности обучающегося, формирование полного представления о физической картине мира.

**Краткое содержание:** Предметами изучения в современной астрофизике и физике элементарных частиц стала область субъядерных взаимодействий, некоторые аспекты взрывов звезд, активности галактических ядер и квазаров, нейтронные звезды и черные дыры, проблема "скрытой массы", сингулярности и осцилляций Вселенной. Создается единый понятийный аппарат: астрофизические понятия, являясь понятиями астрономическими, в то же время могут рассматриваться как физические, отнесенные к космическим объектам, явлениям и процессам. Физика высоких энергий и космология совместно разрабатывают теорию Великого объединения, сводящую виды физических

взаимодействий к единому началу и объясняющую антропный принцип и перспективы развития материального мира в целом.

**Ожидаемые результаты:** В результате освоения дисциплины «Физика космоса» студенты должны усвоить методы исследования небесных тел, получить представление о структуре, динамике, происхождении, физических условиях и химическом составе космических объектов и Вселенной в целом.

**Постреквизиты:** Технологические процессы в околосем. пространстве, физические основы космической технологий.

### **АМРІМК3219.1 Акустические методы и приборы в инженерии – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Дифференциальные и интегральные уравнения, физические основы механики

**Цель изучения дисциплины:** Дисциплина «Акустические методы и приборы в инженерии» предназначена для изучения акустических методов исследования материалов на уровне макро и микроструктуры. Рассматриваются вопросы поглощения и диссипации энергии звуковой волны, звукоизоляции и звукоотражения; создание акустического комфорта в помещениях. Особое внимание уделено анализу и исследованию акустических материалов и конструкций.

**Краткое содержание:** Звуковые колебания и их распространение. Интерференция звуковых волн. Восприятие звуков. Источники звуков. Получение ультразвуков. Применения акустических волн: гидроакустика, дефектоскопия, ультразвуковой микроскоп, акустоэлектроника. Отражение и поглощение звуковых волн. Эффект Доплера в акустике. Плотность энергии и интенсивность акустических волн. Излучение волн. Рупоры. Линзы. Параболические отражатели. Пьезоэлектрический эффект. Акустические волноводы и резонаторы. Приборы, преломляющие волны: волноводные линзы, искусственные диэлектрики, замедляющие линзы, излучающая параметрическая антенна. Пьезополупроводники. Нелинейные акустоэлектронные устройства с поверхностными волнами. Акустический концентратор с магнитострикционным преобразователем.

**Ожидаемые результаты:** В результате изучения данного курса у студентов формируются знания методов неразрушающего контроля сварных соединений, с помощью ультразвуковых дефектоскопов проводят обнаружения различных дефектов в металлических и пластмассовых изделиях, а также локализации и определения координат нахождения дефектов и оценке их условных размеров.

Формируются навыки контроля сплошности и однородности объекта, выявления коррозионных процессов в металлических материалах, включение в них неметаллических составляющих, а также обнаружение раковин, пор, расслоений.

**Постреквизиты:** Технологические процессы в околосем. пространстве, физические основы космической технологий.

### **ТЕР3220 Теория электромагнитного поля – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, векторный анализ, электричество и магнетизм, физическая оптика.

**Цель изучения:** Последовательно изложить основные положения классической электродинамики и подготовить студентов к изучению квантовой теории вещества и излучения.

**Краткое содержание:** Излагаются основные этапы развития электродинамики. Роль электродинамики в формировании физической картинке мира. Энергия электрических полей. Электростатическое поле в веществе. Термодинамический смысл энергии поля в диэлектрике. Магнитное поле и магнитное взаимодействие токов. Вектор намагничивания. Теория намагничивания магнетиков. Уравнение Максвелла как обобщение опытных фактов. Уравнение Даламбера для потенциалов. Калибровочная инвариантность электрического поля. Поле произвольного движения заряда.

Электрическое и магнитное дипольное излучение. Импульс поля. Излучение классического осциллятора. Изучение Вавилова-Черенкова. Рассеяние электромагнитных волн свободными и связанными зарядами. Основы электродинамики движущихся сред. Элементы магнитной гидродинамики. Движение заряженных частиц в скрещенных полях. Квантование магнитного потока.

**Ожидаемые результаты:** студент после освоения данного курса должен быть готов к пониманию квантовой теории излучения и рассеяния. Одной из основных задач курса является ознакомление студентов с классической теорией электромагнитных волн и обучение применения ее на практике. Студент также должен усвоить внутреннюю взаимосвязь и целостность основных мировоззрений, закономерностей классической и современной физической теории, а также знать применимость этих законов при решении конкретных задач.

**Постреквизиты:** Статистическая физика и термодинамика, физическая кинетика.

### **ЕМУ3220.1 Электрические и магнитные устройства – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, электричество и магнетизм.

**Цель изучения:** Обеспечить умение проводить качественные и количественные исследования по профилю специальности с помощью современной физической научной аппаратуры. Научиться методам обработки полученных в эксперименте физических данных и правильному интерпретированию полученной информации с применением физических законов.

**Краткое содержание:** Изучение электроизмерительных приборов. Исследование электростатических полей. Графическое изображение электрических полей. Методы измерения емкости. Постоянный ток. Методы измерения электрических сопротивлений и ЭДС источника тока. Методы измерения работы выхода электронов на металле. Изучение полезной мощности в цепи постоянного тока от сопротивления нагрузки. магнитное поле. измерение характеристик магнитного поля. движение заряженных частиц в магнитном поле. Определение отношения  $e/m$ . Методы исследования законов электромагнитной индукции. Электромагнитные колебания. Методы исследования характеристик колебательного контура. Переменный ток. Методы исследования законов переменного тока. Методы исследования свойств полупроводников. термоэлектрические явления. Методы исследования термоэлектричества.

**Ожидаемые результаты:** Приобретение студентами навыков работы с электрическими и магнитными устройствами. Изучение законов постоянного и переменного токов. Умение определять электрические и магнитные характеристики различных материалов.

**Постреквизиты:** Статистическая физика и термодинамика, физическая кинетика.

### **ФОКЕ3221 Физические основы квантовой электроники - 4 кредита**

**Пререквизиты:** высшая математика I, высшая математика II, физика конденсированного состояния, основы квантовой теории, оптика и лазерная спектроскопия, радиофизика.

**Цель изучения:** дать будущим физикам- экспериментаторам, инженерам – физикам и радиоинженерам, имеющим намерение работать в области исследований и применений лазерного излучения, необходимый минимум начальных сведений по квантовой электронике.

**Краткое содержание:** В этой дисциплине последовательно и всесторонне изложены основные физические идеи этой науки и дано описание принципов действия наиболее важных ее приборов.

Квантовой электронике характерны глубокие проникновения идеи теории колебаний и методов электроники СВЧ в оптике. Современная оптика и квантовая электроника

определяют новые возможности, как электроники, так и оптики, но не пересматривают их фундаментальные положения. Необходимость дальнейшего освоения оптического диапазона с использованием хорошо развитых методов радиофизики, радиотехники и электроники определяется рядом принципиальных обстоятельств. Ввиду бурного развития квантовой электроники основное внимание уделено при этом не конкретным достижениям тех или иных лазерных параметров, а принципам действия и потенциальным возможностям рассматриваемых лазеров.

**Ожидаемые результаты:** слушатель должен усвоить и знать: принципы действия лазеров и их характеристик; ставить проблемы, анализировать известные материалы по данной проблеме, выбрать оптимальные способы решения; на базе фундаментальных законов квантовой физики оценивать эффективность лазерных установок.

**Постреквизиты:** Прикладная электроника, наноэлектроника.

#### **ФОМ3221.1 Физические основы оптоэлектроники - 4кредита**

**Пререквизиты:** высшая математика, физика конденсированного состояния, основы квантовой теории, оптика и лазерная спектроскопия, радиофизика.

**Цель изучения:** дать обяснения понятиям, как, генерация и прием электромагнитных волн оптического диапазона. Проанализировать состояние, потенциальные возможности, перспективы развития оптоэлектроники в целом.

**Краткое содержание:** В этой дисциплине последовательно и всесторонне изложены основные физические идеи этой науки и дано описание принципов действия наиболее важных ее приборов.

Рассмотрены важнейшие оптоэлектронные приборы и системы: волоконно-оптические линии связи, приборы отображения информации, оптопары, устройства интегральной оптики, оптоэлектронные датчики, фотосчитывающие устройства, оптические процессоры.

**Ожидаемые результаты:** слушатель должен уметь проанализировать состояние, потенциальные возможности, различать и уметь работать на оптоэлектронных приборах и системах.

**Постреквизиты:** Прикладная электроника, наноэлектроника.

#### **ФНPKS332 Физико-химические процессы на поверхности конденсированных сред -3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, физика I, физика II, физическая оптика, квантовая механика

**Цель изучения:** обеспечить студентов знаниями научно-физических основ инженерной деятельности.

**Краткое содержание:** Предмет и задачи курса. Содержание основ физических явлений, происходящими в субатомном микромире. Методы теоретического осмысления и экспериментального наблюдения. Масштабы физических величин субатомной физики. Физика конденсированных сред. Полупроводники и их оксиды. Влияние внешних факторов на физико-химические процессы на поверхности полупроводников и их оксидов. Понятие вакуум и их применение. Особенности применения вакуума для исследования физико-химических процессов на поверхности конденсированных сред. Теории и модели явлений на поверхности полупроводников и их оксидов. Значение физики поверхностных явлений в решении задач современных технологий.

**Ожидаемые результаты:** студент должен быть подготовлен к выполнению профессиональных задач инженерной деятельности: сформировать умение оценивать достоверность результатов экспериментальных и теоретических методов исследования, развивать творческое мышление. Привить навыки самостоятельной познавательной деятельности. Знать конкретные механизмы моделирования физических ситуации с использованием достижениях современной компьютерной техники. Понять

механизмы работы полупроводниковых приборов и систем работающих на их основе. Овладеть методикой проведения экспериментальных исследований на современной измерительной аппаратуре, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты.

**Постреквизиты:** восполнение научно- исследовательской работы и написание магистерской диссертации.

### **ФНОМ332.1 Физико-химические основы материаловедения -3 кредита**

**Цель изучения:** обеспечить магистрантов знаниями научно-физических основ инженерной деятельности.

**Краткое содержание:** предмет и задачи курса Физико-химические основы материаловедения. Содержание теории основ материаловедения и пути применения специалистом полученных знаний в своей деятельности. Введение. Классификация материалов. Некоторые сведения о структуре и свойствах материалов. Роль поверхности конденсированных сред в современной технологии. Идеальная и реальная поверхность материалов. Структуры и адсорбционные свойства некоторых конденсированных сред. Типы межмолекулярных сил взаимодействия. Поверхностные состояния, поверхностные центры. Химическая и физическая адсорбция. Химическая связь. Поверхностные центры кислотного и основного типа. Гидратация на поверхностях ионных твердых тел. Распределение носителей зарядов в приповерхностном слое влияние на полупроводников. Уравнение Пуассона. Случай образования обогащенного и инверсированного поверхностных слоев. Поверхность раздела твердые тело-жидкость. Физические методы исследования. Природа центров адсорбции оксидов. Поверхностные структуры оксидов. Дефектообразование в материалах при действии радиации. О природе физико-химических процессов протекающих на поверхности конденсированных сред.

**Ожидаемые результаты:** магистрант должен быть подготовлен к выполнению профессиональных задач инженерной деятельности: понять механизм формирования и протекания физико – химических процессов на поверхности материалов, к примеру, полупроводников и диэлектриков, установить границы их применимости и уметь эффективно использовать свои знания в конкретных ситуациях.; уметь моделировать физические ситуации с использованием достижений современной компьютерной техники; провести экспериментальные исследования на современной измерительной аппаратуре, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты.

**Постреквизиты:** восполнение научно- исследовательской работы и написание магистерской диссертации.

### **YaFFECh333 Ядерная физика и физика элементарных частиц - 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, физика I, физика II, электричество и магнетизм, электродинамика, физическая оптика, атомная физика.

**Цель изучения:** Раскрыть сущность основных представлений, законов теорий классической и современной физики в их внутренней взаимосвязи и целостности. Для будущего специалиста важна иерархия физических законов и понятий, границы их применимости и эффективное использование в конкретных ситуациях. Сформировать умения и навыки решения теоретических и экспериментально – практических задач из разных областей физики, как основы умения решать профессиональные задачи. Сформировать умение оценивать достоверность результатов экспериментальных и теоретических методов исследования. Развивать творческое мышление, навыки самостоятельной познавательной деятельности, умения моделировать физические ситуации с использованием достижений современной компьютерной техники.

**Краткое содержание:** Свойства атомных ядер. Методы измерения массы ядер. Дефект масс. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Основные причины неустойчивости атомных ядер. Естественная и искусственная радиоактивность. Статистический характер радиоактивного распада. Закон

радиоактивного распада. Радиоактивные превращения ядер.  $\alpha$ -распад. Основные экспериментальные закономерности по  $\alpha$ -распаду. Элементы теории  $\alpha$ -распада. Туннельный эффект.  $\beta$ -распад. Виды  $\beta$ -распада. Экспериментальное доказательство существования нейтрино. Элементы теории  $\beta$ -распада. Взаимодействие нейтронов с ядрами. Свойства нейтронов и способы их получения. Виды взаимодействий нейтронов с ядрами. Основные опыты по изучению взаимодействия нейтронов с веществом. Ядерные реакции под действием  $\gamma$ -квантов и заряженных частиц. Спонтанное деление. Деление изотопов урана под действием нейтронов. Цепная реакция. Коэффициент размножения. Синтез легких ядер. Ядерные реакции в звездах. Проблемы управляемого термоядерного синтеза.

**Ожидаемые результаты:** Студент должен уметь работать с оригинальной научной литературой, систематизировать и анализировать полученные знания, формулировать физическую сущность поставленной задачи и способы ее решения.

**Постреквизиты:** Взаимодействия заряженных частиц с веществом, технология атомного ядра.

### **PFRZ333.1 Прикладная физика и радиационная защита – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I VM(I) 1201, Высшая математика II VM(II) 1202, Физика I Fiz(I)1203, Физика II Fiz (II) 1204, Электричество и магнетизм EM 2205, Физическая оптика FO 2211, Атомная физика AF3217, Квантовая механика KM 3215, Ядерная физика и физика элементарных частиц YaFEC 3232

**Цель изучения:** вклад в формирование образованного бакалавра технической физики в форме необходимых знаний, убеждений, умений и навыков в области прикладной физики и радиационной защиты.

**Краткое содержание:** Излагаются взаимодействия ядерного излучения с веществами и живыми организмами; о радиационном воздействии на окружающую среду и путях его снижения; методы охраны окружающей среды от радиоактивных отходов; пути разрешения проблем их утилизации и ликвидации; правила и нормы радиационной безопасности в области применения радиоактивных веществ; принципы действия дозиметрических приборов, правила использования, нормативные дозы облучения по обеспечению работы на АС и с радиоактивными источниками.

**Ожидаемые результаты:** студент должен уметь использовать на практике знание и понимание основных концепций, принципов, теорий связанных с радиационной защитой для постановки, формулирования и решения прикладных и научных задач; демонстрировать умение использовать на практике знание и понимание известных производственных и технологических задач в специальных областях радиационной физики.

**Постреквизиты:** Взаимодействия заряженных частиц с веществом, технология атомного ядра.

### **TM334 Теоретическая механика – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Физические основы механики. Дифференциальные и интегральные уравнения. Методы математической физики.

**Цель изучения:** Дать основные закономерности теоретической механики. Теоретическая механика, являясь научно естественной дисциплиной, с одной стороны, представляет базу для большинства технических дисциплин, а с другой стороны является первой частью теоретической физики.

**Краткое содержание:** Курс содержит систематическое изложение теоретической механики и основ механики сплошных сред. Большое внимание уделено фундаментальным понятиям и законам механики Ньютона – Галилея, уравнения Лагранжа и Гамильтона, Гамильтоне – Якоби для класса обобщенно – потенциальных сил. Законы изменения импульса, кинетического момента и энергии относительно неинерциальных

систем отчета, теория линейных колебаний систем под действием потенциальных, гироскопических и диссипативных сил, метод Крылова – Боголюбова для слабо нелинейных систем, методы усреднения, уравнения движения. Интегральный инвариант Пуанкаре – Картана. Канонические преобразования. Динамика твердого тела. Функция действия.

**Ожидаемые результаты:** Создание у студентов основу теоретической подготовки в области теоретической механики. Применять методы аналитической механики для решения задач с различными связями, уметь пользоваться методом Лагранжа и уравнениями Лагранжа, уравнением Гамильтона для класса обобщенно – потенциальных сил. Применять метод Крылова – Боголюбова, скобки Пуассона, теорему Лиувилля для задач других разделов теоретической физики.

**Постреквизиты:** Научно-исследовательская работа магистранта.

### RM334.1 Релятивистическая механика - 3 кредита

**Пререквизиты:** Физические основы механики. Линейная алгебра и аналитическая геометрия, теория электромагнитного поля.

**Цель изучения:** Дать студентам основные положения релятивистической механики. Определить границу применимости классической механики. Рассмотреть преобразования релятивистической механики.

**Краткое содержание:** В курсе рассматривается движение систем отчета скоростью близкий скорости свет в вакууме. На основе постулатов специальной теории относительно рассматривается преобразование Лоренца. В рамке кинематики рассматривается относительность физических величин и что интервал является инвариантом. Инвариантность интервала определяет единство пространство и время т.е. четырехмерный мир Минковского. Особое внимание уделяется геометрий пространства времени. Метрика пространственно-временного континууме элемента векторного тензорного анализа. Бивекторы и тривекторы. Четырехмерные объемы. Релятивистическая динамика. Энергия релятивистической динамики. Соотношение между массой и энергией.

**Ожидаемые результаты:** Знать границу применимости законов классической механики Ньютона. По результатам опыта Майкельсон – Морли анализировать идею мирового эфира. На основе постулата теории относительности получить преобразование Лоренца, и убедиться относительности времени, длины, одновременности. Уметь пользоваться результатами релятивистической механики для комментариий современных достижении физики.

**Постреквизиты:** Научно-исследовательская работа магистранта.

## 4 курс

№	Цикл дисц.	Код дисц.	Наименование дисциплины	Кол. кредитов	Семестр
1	ПД 4.1.10	OR4307	Основы рентгенографии	3	7
2	ПД 4.1.10.1	OR4310	Физика низкоразмерных систем и наноэлектроника	3	7
3	ПД 4.1.7	VF4311	Вычислительная физика	4	7
4	ПД 4.1.7.1		Компьютерное моделирование физических процессов	4	7
5	ПД 4.1.5	SFT 4224	Статистическая физика и термодинамика	3	7
6	ПД 4.1.5.1	FK4223	Физическая кинетика	3	7

7	ПД 4.3.9.1	PE439.1	Прикладная электроника	3	7
8	ПД 4.1.8.1	FOME4314	Физические основы микроэлектроники	3	7
9	ПД 4.1.9	FTUZCh43 05	Физика и техника ускорителей заряженных частиц	3	7
10	ПД 4.1.9.1	YaT4306	Ядерные технологии	3	7

### **OR4307 Основы рентгенографии -3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, физика I, физика II, физическая оптика, атомная физика и спектроскопия, квантовая механика.

**Цель изучения:** Приобретении бакалаврами знаний и умений в области рентгеноструктурном анализе вещества, применения рентгеновской дифракции в кристаллическом строений металлов и сплавов.

**Ожидаемые результаты:** усвоение физического содержания и смысла квантово - механической теории, процессов, протекающих в атомных оболочках; умения и навыки решения стандартных и конкретных задач рентгеновской спектроскопии, использование исследовательских методов; умение применить теоретические знания при решении задач прикладной рентгеновской спектроскопии, коммуникативные умения и навыки: четко и ясно выражать и высказывать имеющуюся по данной проблеме информацию и формулировать последовательность необходимых действий по ее разрешению, анализировать мнения коллег по данной проблеме с целью их учета для принятия качественного и эффективного решения и последующего его обсуждения в более широком кругу специалистов и экспертов;

**Краткое содержание:** Вопросы исследования металлов и сплавов с использованием рентгеновских лучей. Рентгенографический анализ упорядоченных твердых растворов, рентгенографические излучение остаточных искажений в металлах и сплавах, рентгенографические методы определения напряжений, различные методы рентгеновской микроскопии, вопросы технического использования рентгеновских лучей для обнаружения внутренних нарушений сплошности материала изделий (рентгеновская дефектоскопия) и рентгеновской топографии.

Определенное место уделено в курсе анализу распределения интенсивности дифракционной картины рентгеновских лучей с целью обнаружения наличия преимущественной ориентации (текстуры) в поликристаллическом материале и определению параметра текстуры.

**Постреквизиты:** умения и навыки пользования приобретенными знаниями для решения новых познавательных и практических задач будут использованы бакалаврами при подготовке дипломных работ.

### **FNSN4310 Физика низкоразмерных систем и наноэлектроника – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, векторный анализ, физика конденсированного состояния, квантовая механика.

**Цель изучения:** научить связывать физические свойства материалов с их структурой и фазовым состоянием, выявлять классические и квантовые размерные эффекты в материалах, анализировать особенности физических свойств наноматериалов, использовать физические свойства для анализа структуры, фазового состояния; а также для формирования рабочих характеристик материала.

**Краткое содержание:** Курс содержит основные представления, законов теорий классической и современной физики твердого тела в их внутренней взаимосвязи и целостности, изложены принципиальные понятия физики твердого тела для систем пониженной размерностью и развитие основ понимания физических процессов

протекающих в этих системах при внешних воздействиях, а также изложить элементарные представления об использовании этих явлений в современных областях техники.

**Ожидаемые результаты:** Сформировать умение и навыки решения теоретических и экспериментально-практических задач по физике низкоразмерных систем как основы умения решать профессиональные задачи. Усвоение принципов построения устройств, для изучения свойств низкоразмерных веществ.

**Постреквизиты:** Фундаментальные проблемы нано технологии.

#### **VF4311 Вычислительная физика-4 кредита**

**Пререквизиты:** Fiz(I)1203 Физика I, Fiz(II)1204 Физика II.

**Цель изучения:** Содействие студентам в достижении ими ожидаемых результатов обучения по дисциплине, которые соответствуют планируемым результатам обучения по специальности.

**Ожидаемые результаты обучения:** Демонстрировать способность применять полученные знания по математике и физике для постановки, формулирования и решения прикладных научных задач по технической физике, используя признанные методы вычислительной физики.

**Краткое содержание:** Построение математической модели (составление уравнений, описывающих исследуемое явление). Выбор численных методов расчета (построение дискретной модели, аппроксимирующей исходную математическую задачу, построение разностной схемы, разработка вычислительного алгоритма и т. д.). Создание программы, реализующей вычислительный алгоритм. Проведение расчетов и обработка полученной информации. Анализ результатов расчетов, сравнение (если это возможно) с натурным экспериментом.

**Постреквизиты:** Преддипломная практика.

#### **KMRZMM4312 Компьютерное моделирование физических процессов - 4 кредита**

**Пререквизиты:** Fiz(I)1203 Физика I, Fiz(II)1204 Физика II.

**Цель изучения:** Содействие студентам в достижении ими ожидаемых результатов обучения по дисциплине, которые соответствуют планируемым результатам обучения по специальности.

**Ожидаемые результаты обучения:** Демонстрировать способность применять полученные знания по физике для постановки, формулирования и решения прикладных научных задач по технической физике, используя признанные методы компьютерного моделирования.

**Краткое содержание:** Компьютерные системы Matcad, Matlab. Их назначения. Интерфейс. Расширение функциональности. Взаимодействие с другими программами. Использование в сложных проектах. Визуализация результатов математического моделирования путем использования распределённых вычислений и традиционных языков программирования. Использование в крупных инженерных проектах, где большое значение имеет трассируемость и соответствие стандартам.

**Постреквизиты:** Преддипломная практика.

#### **SFT435 Статистическая физика и термодинамика-3 кредита**

**Пререквизиты:** Молекулярная физика. Методы математической физики.

**Цель изучения:** Дать студентам основные положения статистической физики и термодинамики где рассматриваются реальные тела, которые представляют систему состоящих из многих частиц, которые взаимодействуют между собой и с окружающими телами.

**Краткое содержания:** В курсе дается систематическое изложение систематической физики вместе с термодинамикой. В основу положена метод Гиббса. Все конкретные задачи статистики рассмотрены с помощью общих методов. Основные законы

термодинамики в виде начал сформулированы на основе многолетних исследований реальных тел и процессов. На примерах описания термодинамических систем в курсе изучается статистический метод, который сам по себе является очень перспективным методом, что проявляется, в частности, при описании систем, состоящих из наночастиц. Особый интерес представляет рассмотрение необратимых процессов и способа расчетов производства энтропии как количественной меры необратимости.

**Ожидаемые результаты:** Создания у студентов достаточно основ теоретической подготовки в области статистической физики и термодинамики. Изучение термодинамики помогает понять загадочные свойства реальных процессов их необратимость. При решении задач уметь обращаться на точность вычисления, что необходимо для практического приложения полученных знаний и умений в инженерной практике.

**Постреквизиты:** общепрофессиональные и специальные дисциплины

### **ФК435.1 Физическая кинетика -3 кредит**

**Пререквизиты:** Молекулярная физика. Статистическая физика и термодинамика. Квантовая механика.

**Цель изучения:** Дать студентам основные положения физической кинетики, микроскопической теории процессов в статистически неравновесных системах. Сформировать у студентов знания и умение использования фундаментальных законов микроскопической теории статистически неравновесных процессов.

**Краткое содержание:** В курсе дается систематическое изложение физической кинетики вместе с термодинамикой. Все конкретные задачи рассмотрены с помощью общих методов. Основные законы термодинамики сформулированы на основе многолетних исследований реальных тел и процессов. А также изложены методы решения конкретных задач неравновесной статистической физики кинетических явлений в различных системах (газах, жидкостях, твердых телах, плазме). Особый интерес представляет рассмотрение процессов в плазме, необратимых процессов и способа расчетов производства энтропии как количественной меры необратимости.

**Ожидаемые результаты:** Создания у студентов достаточно основ теоретической подготовки в области физической кинетики. Изучение процессов в статистически неравновесных системах помогает понять загадочные свойства реальных процессов их необратимость. При решении задач уметь обращаться на точность вычисления, что необходимо для практического приложения полученных знаний и умений в инженерной практике.

**Постреквизиты:** общепрофессиональные и специальные дисциплины

### **РЕ439.1 Прикладная электроника - 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, физика I, физика II, Электричество и магнетизм.

**Цель изучения:** изучение элементной базы, принципов работы, методов проектирования и расчета электронных и микроэлектронных устройств. Основной задачей является освоение студентами основ полупроводниковой электроники, принципа действия и характеристик основных полупроводниковых приборов и устройств, а также принципов построения усилительных, переключающих и логических схем.

**Краткое содержание:** Курсе рассматривается элементная база устройств полупроводниковой электроники, диоды, транзисторы, тиристоры, приборы с зарядовой связью: приведена классификация, основные схемы включения и особенности применения конкретных приборов в различных режимах работы. Излагаются принципы построения типовых аналоговых, импульсных и цифровых устройств. Приведены способы математического описания их работы, а также основы анализа и синтеза устройств с заданными техническими характеристиками.

**Ожидаемые результаты:** Студент должен уметь работать с оригинальной научной литературой, систематизировать и анализировать полученные знания, формулировать физическую сущность поставленной задачи и способы ее решения.

**Постреквизиты:** Общепрофессиональные и специальные дисциплины

### **ФОМЕ4314 Физические основы микроэлектроники - 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика I, Высшая математика II, Электричество и магнетизм.

**Цель изучения:** изучение элементной базы, принципов работы, методов проектирования и расчета электронных и микроэлектронных устройств. Основной задачей является освоение студентами основ полупроводниковой электроники, принципа действия и характеристик основных полупроводниковых приборов и устройств, а также принципов построения усилительных, переключающих и логических схем.

**Краткое содержание:** Полупроводниковые приборы (диоды, биполярные транзисторы, униполярные транзисторы, тиристоры, компоненты микроэлектроники). Аналоговые электронные схемы (усилители постоянного тока, дифференциальные усилители, интегральные операционные усилители). Импульсная и цифровая техника (ключевой режим работы биполярного транзистора, импульсный режим работы ОУ, компараторы, триггер Шмитта, мультивибраторы, основы алгебры логики, логические элементы, триггеры, счетчики, регистры, комбинационные схемы, дешифраторы).

**Ожидаемые результаты:** Студент должен уметь работать с оригинальной научной литературой, систематизировать и анализировать полученные знания, формулировать физическую сущность поставленной задачи и способы ее решения.

**Постреквизиты:** Физика и техника полупроводников.

### **FTUZCh4305 Физика и техника ускорителей заряженных частиц - 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика. Общий курс физики: механика (кинематика движения материальной точки, колебательное движение, уравнение динамики поступательного и вращательного движения), основы молекулярной физики и термодинамики (кинетическая теория газов), электричество и магнетизм (электромагнетизм, основы теории Максвелла), электродинамика (электромагнитные колебания), оптика, атомная физика.

**Цель изучения:** Сформировать у студентов современное физическое и научное мировоззрение. Раскрыть сущность основных представлений, законов, теорий классической и современной физики в их внутренней взаимосвязи и целостности. Для инженера важна не столько широта круга физических явлений, сколько иерархия физических законов и понятий, границ их применимости, усвоение которой позволяет эффективно использовать их в конкретных ситуациях. Развивать творческое мышление, навыки самостоятельной познавательной деятельности, умения моделировать физические ситуации с использованием компьютера. Знания, умения и навыки по завершении изучения курса «Физика и техника ускорителей заряженных частиц»: умение связывать решение возникающих на практике задач специальности с физической природой рассматриваемых физических явлений и нахождение физически правильного решения; умение кратко изложить полученную информацию по данной проблеме и сформулировать необходимые действия по ее решению; четко и ясно выражать и высказывать имеющуюся по данной проблеме информацию и формулировать последовательность необходимых действий по ее разрешению.

**Краткое содержание:** Данный курс предназначен для освоения основ ускорительной техники, включает изучение ускорителей прямого действия (Высоковольтные ускорители). Высоковольтные трансформаторы. Каскадные генераторы. Генератор Ван-де-Граафа. Ускорительные трубки. Резонансные ускорители. Циклические

ускорители. Принцип автофазировки. Циклотрон и синхроциклотрон. Основные узлы циклотронов. Обмотки возбуждения. Формирование магнитного поля. Высокочастотная система. Генераторы. Источники ионов. Индукционные ускорители. Бетатрон. Орбитальная устойчивость. Бетатрон с подмагничиванием. Бетатрон с азимутальной вариацией магнитного поля. Линейные индукционные ускорители. Линейные ускорители. Протонные линейные ускорители. Линейные ускорители электронов.

**Ожидаемые результаты:** Студент должен уметь работать с оригинальной научной литературой, систематизировать и анализировать полученные знания, формулировать физическую сущность поставленной задачи и способы ее решения.

**Постреквизиты:** Современные ядерные технологий.

### **YaT4306 Ядерные технологии – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Ядерная физика и физика элементарных частиц.

**Цель изучения:** обеспечить студентов знаниями по ядерной технологии, подготовить их к практической работе.

**Краткое содержание:** Предмет «Ядерные технологии» и задачи ядерных технологий. Свойства атомных ядер. Радиоактивность. Ядерные излучения. Ядерные реакции. Деление и синтез атомного ядра. Ядерные реакторы и ядерные технологии (ЯТ). Типы реакторов. Детектирование ядерных излучений. Дозиметрия. Радиационная безопасность. Ускорители и ЯТ. Атомная энергетика. Атомные электростанции. Термоядерный синтез. Применение ЯТ в металлургии, химическом производстве, нефтегазовом деле и геологии. Активационный анализ. Радиоизотопные источники электрической энергии. Ядерные технологии в науке и технике. ЯТ в медицине, сельском хозяйстве, машиностроении. Меченый атом. Ядерный гамма-резонанс, ядерно-магнитный резонанс и электронно-парамагнитный резонанс и ядерная технология. Экология, астрофизика, их связь с ЯТ.

**Ожидаемые результаты:** студент должен быть подготовлен к выполнению задач по технической физике, практическим и научно-исследовательским работам, глубже знать физические явления и законы, методики ядерных технологий, уметь пользоваться ядерно-физической аппаратурой.

**Постреквизиты:** Современные ядерные технологий.

**Зав.профилирующей  
кафедрой ОиТФ**

**Майлина Х.Р.**